E, 221.

ОСНОВНЫЯ НАЧАЛА

ГЕОЛОГІИ

Digitized by Google

Digitized by Google

ВИДЪ ХРАМА СЕРАПИСА ВЪ ПУЦЦУОЛИ ВЪ 1835 г.

Digitized by Google

ОСНОВНЫЯ НАЧАЛА

ГЕОЛОГІИ

или

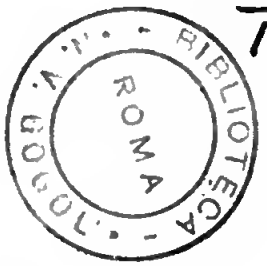
НОВѢЙШІЯ ИЗМѢНЕНІЯ ЗЕМЛИ И ЕЯ ОБИТАТЕЛЕЙ

ЧАРЛЬЗА ЛЯЙЭЛЛЯ

ПЕРЕВЕЛЪ СЪ АНГЛІЙСКАГО ПОСЛѢДНЯГО ИЗДАНІЯ

АНДРЕЙ МИНЪ

Ec
10



ТОМЪ I

СЪ РИСУНКАМИ И ПОЛИТИПАЖАМИ

МОСКВА
Изданіе книгопродавца А. И. Глазунова
1866

VITTORIO EMANUELE II - ROMA - BIBLIOTECA NAZIONALE
DEPOSITO PERMANENTE

B: F036/1-2

„Vere scire est per causas scire".—Bacon.

„Каменныя горныя породы не существуютъ отъ вѣка; онѣ дщери Времени".—Linnaeus, *Syst. Nat.* ed. 5, Stockholm, 1748, p 219.

„Посреди всѣхъ переворотовъ земнаго шара экономія природы остается безъ измѣненія, и ея законы только одни противостоятъ общему движенію. Рѣки и скалы, моря и континенты измѣнились во всѣхъ своихъ частяхъ; но законы управляющіе этими измѣненіями и правила, которымъ они подчинены, остаются постоянно одни и тѣже" — Playfair, *Illustrations of the Huttonian Theory*, § 374.

„Обитатели земнаго шара, подобно всѣмъ прочимъ частямъ его, подвержены измѣненію Погибаетъ не только недѣлимое, но и цѣлые виды".

„Измѣненіе въ животномъ царствѣ, повидимому согласуется съ порядкомъ природы и проявляется въ случаяхъ, на которые власть человѣка не распространена".—Playfair, *Illustrations of the Huttonian Theory*. § 413.

Дозволено цензурою Москва, 22 ноября 1865 года.

B: F036/1-2
B: F036/1-2

Въ типографіи Грачева и К. у Пречистенскихъ воротъ, д. Милякова.

Digitized by Google

БАРОНЕТЪ

СЭРЪ ЧАРЛЬЗЪ ЛЯЙЭЛЛЬ

Сэръ Чарльзъ Ляйэлль, старшій сынъ покойнаго Чарльза Ляйэлля, Эсквайра, изъ Киннорди, въ Форфаршире, въ Шотландіи, имѣетъ теперь шестдесятъ восьмой годъ отъ роду. Свое первоначальное образованіе онъ получилъ въ Мидгарстѣ, въ Соссексѣ; потомъ вступилъ въ Оксфордскій университетъ, гдѣ въ 1819 году получилъ степень баккалавра, а въ 1821—степень магистра. По выходѣ изъ университета онъ изучалъ законовѣденіе; но сдѣлавшись адвокатомъ, въ тоже время посвятилъ себя естественнымъ наукамъ, страсть къ которымъ была пробуждена въ немъ краснорѣчивыми лекціями Бокланда. Въ 1823 году Ляйэлль былъ дѣятельнымъ секретаремъ Лондонскаго Геологическаго Общества; а въ 1826 году его имя появилось въ спискѣ Совѣта этого общества, которое съ тѣхъ поръ два раза избирало его своимъ президентомъ, именно въ 1836-37, и потомъ въ 1850-51 годахъ. Передъ 1828 годомъ онъ совершилъ ученыя поѣздки по Франціи и Англіи, въ сообществѣ Константина Прево; и еще въ 1827 году окончилъ рукопись одной части перваго тома того великаго сочиненія, которымъ въ послѣдствіи онъ такъ прославился; но онъ медлилъ его печатаніемъ, желая пріобрѣсть болѣе точныя свѣдѣнія о нѣкоторыхъ предметахъ, преимущественно касавшихся третичной геологіи. Съ этой цѣлью онъ критически изслѣдовалъ замѣчательную область Овернья и, изучивъ другія части средней Франціи, проѣхалъ черезъ Піемонтъ въ Италію. Въ 1829 году онъ внимательно наблюдалъ изверженіе Этны. Послѣдовавшіе лѣтніе сезоны до 1838 года были подобнымъ же образомъ посвящены имъ на довершеніе своего геологическаго образованія. Въ это время Ляйэлль изучалъ различныя формаціи и явленія въ восточныхъ графствахъ Англіи, въ Южной Франціи, въ Пиренеяхъ, въ Бельгіи, въ Швейцаріи и во многихъ частяхъ Германіи, Даніи и Швеціи. Его самыя первыя ученыя статьи появились въ *Transactions of the Geological Society* и въ *Journal of Science* Давида Брюстера въ 1826 и 1827 годахъ. По временамъ появлялись отдѣльныя статьи какъ результаты его различныхъ экскурсій; но авторскую

извѣстность Ляйэлль пріобрѣлъ не ранѣе 1833 года. Въ 1830 году онъ напечаталъ первый томъ своихъ достопамятныхъ «Principles of Geology;» а въ 1832 году, занимая каѳедру геологіи въ Лондонскомъ университетѣ, тогда только что основанномъ, онъ развилъ въ своихъ лекціяхъ сущность тѣхъ главъ, которыя вошли въ составъ двухъ послѣднихъ томовъ этого сочиненія, напечатанныхъ въ 1833 году. Въ 1834 году все сочиненіе вышло вторымъ изданіемъ и Королевское Общество оцѣнило его достоинства, присудивъ автору свою золотую медаль. Появившись въ своемъ полномъ видѣ, сочиненіе это съ жадностью читалось повсюду и вездѣ возбуждало удивленіе. До того времени ни одна ученая книга не производила такого сильнаго ощущенія. Къ лѣту 1838 года сочиненіе разошлось въ четырехъ изданіяхъ и прославило имя автора между современными ему геологами во всѣхъ частяхъ свѣта. Заслуга этого замѣчательнаго сочиненія, равно какъ и всѣхъ крупныхъ сочиненій Ляйэлля, состоитъ не столько въ оригинальныхъ розысканіяхъ—далеко не маловажныхъ или не скудныхъ—сколько въ неутомимомъ трудолюбіи и вѣрномъ взглядѣ, которые авторъ выказалъ въ подборѣ и расположеніи фактовъ, а равно и въ приведеніи свѣдѣній, добытыхъ другими учеными во всѣхъ странахъ и по всѣмъ предметамъ въ прочную и согласованную научную систему.

Не иначе какъ оглянувшись назадъ, на состояніе геологіи тридцатыхъ годовъ, мы можемъ составить истинную оцѣнку литературнымъ трудамъ Сэръ Чарльза Ляйэлля; при чемъ не слѣдуетъ забывать, что въ началѣ нынѣшняго столѣтія едва только были положены первые зачатки геологіи, какъ науки самостоятельной Въ сущности Ляйэлль былъ современникомъ половины дѣйствительнаго существованія этой науки, и потомство увидитъ какъ много его образцовыя сочиненія содѣйствовали ея успѣхамъ. Если мы и находимъ у древнихъ греческихъ и римскихъ, и даже у индѣйскихъ и арабскихъ писателей нѣкоторыя вѣрныя истолкованія непрерывныхъ измѣненій земной поверхности — Аристотель и Страбонъ, напримѣръ признавали обмѣнъ, который постоянно совершается между низводящимъ и размывающимъ дѣйствіемъ рѣкъ, морей и проточной воды и приподымающей вулканической силой, за явленія раціонально объясняющія присутствіе окаменѣвшихъ раковинъ внутри горъ удаленныхъ отъ берега—то эти проблески разума въ послѣдовавшее время затмились, и спустя много вѣковъ философы восемнадцатаго столѣтія снова оспаривали неосновательныя и смѣшныя предположенія, и даже приписывали окаменѣлостямъ отжившихъ органическихъ существъ характеръ «игры природы», производимой какой-то «пластической силой» въ безчувственной почвѣ. Къ началу нынѣшняго столѣтія мысль о раздѣленіи различныхъ минеральныхъ пластовъ на разныя группы, и объ изученіи ихъ взаимныхъ отношеній распространилась почти повсемѣстно. Палласъ, ранній геологъ Волги и Каспійскаго моря, и Де

Соссюръ, первый ученый изслѣдователь Альповъ, главнымъ образомъ споспѣшествовали этому важному шагу. Слѣдующій прогрессъ былъ сдѣланъ нашимъ знаменитымъ соотечественникомъ Уилльямомъ Смитомъ, который, замѣтивъ что различные ископаемоносные пласты характеризовались особыми свойственными имъ окаменѣлостями, сдѣлалъ попытку классифицировать горныя породы по ихъ органическимъ остаткамъ. Эта система, грубо начерченная имъ для Великобританіи, съ тѣхъ поръ была повсемѣстно принята при изученіи геологическихъ формацій на всемъ земномъ шарѣ.

Но прежде чѣмъ эти основы для будущаго зданія науки были приняты, Вернеръ, профессоръ Фрейбургской Горной Школы, укоренилъ мнѣніе, что всѣ горныя породы суть ничто иное какъ водяные осадки, и что даже гранитъ и порфиры образовались изъ минеральныхъ веществъ первоначально находившихся въ водяномъ растворѣ. И хотя Демарѐ, изучавшій потухшую вулканическую область Оверньа, и Доламьё, хорошо знакомый съ древними лавами Этны, и другіе геологи, которымъ путешествія или изысканія дали возможность ознакомиться съ вулканическими явленіями, сильно возстали противъ нѣмецкаго профессора, однакоже война нептунистовъ и плутонистовъ продолжалась въ полномъ разгарѣ, когда Джемсъ Гюттонъ впервые выступилъ передъ Королевскимъ Эдинбургскимъ Обществомъ, въ 1788 году, съ своей «Теоріей Земли», которой было предназначено проложить путь новой наукѣ. «Развалины древнѣйшаго міра», говоритъ онъ, «видны въ настоящемъ строеніи нашей планеты; пласты, теперь составляющіе наши материки, нѣкогда были покрыты моремъ и образовались изъ обширныхъ прежде существовавшихъ материковъ. Тѣже самыя силы, путемъ химическаго разложенія или механическаго дѣйствія, продолжаютъ и до сихъ поръ разрушать даже твердѣйшія горныя породы, переносить вещества ихъ составляющія въ море, на дно котораго они осаждаются, и образовывать пласты сходные съ пластами древнѣйшихъ временъ. Эти пласты хотя и осаждаются на днѣ океана въ рыхломъ видѣ, однакоже въ послѣдствіи они измѣняются и сплотняются отъ вулканическаго жара и потомъ подымаются вверхъ, трескаются и изгибаются».

Воззрѣнія Гюттона вскорѣ были усвоены лучшими современными геологами, къ числу которыхъ принадлежали Макаллохъ, Уилльямъ Филлипсъ, Гриноу, Фиттонъ, Паркинсонъ, Конибиръ и Бокландъ, положившій въ 1807 году основаніе Геологическому Обществу. Къ этимъ неутомимымъ дѣятелямъ присоединились около 1826 года Мантелль, Скропъ, Де-ла-Бешъ, Мурчисонъ, Седжвикъ, самъ Ляйэлль, в немного спустя Джонъ Филлипсъ, преемникъ Бокланда въ Оксфордѣ, избранный въ нынѣшнемъ году въ Президенты Британской Ассоціаціи. Во Франціи Ламаркъ и Дефрансъ точно такъ же признали важное значеніе ископаемыхъ, служащихъ характеристикой для различныхъ пла-

Digitized by Google

стовъ; между тѣмъ какъ Кювье указалъ на отличительное различіе мамонтовъ и новѣйшихъ слоновъ, и обнародовалъ свою новую «Теорію Земли». Германія споспѣшествовала къ умноженію свѣденій о древнихъ формаціяхъ. Въ Англіи изслѣдованы вторичныя горныя породы; а во Франціи, гдѣ наиболѣе развиты третичныя формаціи, добыты дальнѣйшія свѣденія. Въ Америкѣ то же было удѣлено геологіи нѣкоторое вниманіе. «Теорія земли» Франклина появилась въ Филадельфійскихъ Philosophical Transactions, за 1793 годъ; въ 1809 году были напечатаны «Observations on the Geology of the United States», Маклюра, съ прекрасною картою; а въ 1810 году Брюсъ, въ Нью Іоркѣ, предпринялъ изданіе геологическаго журнала. Въ 1818 году братья Дэна издали свою «Geology of Boston»; а въ 1820 году подъ руководствомъ Земледѣльческаго Общества было произведено геологическое обслѣдованіе Албаніи. Въ тоже время въ Англіи появилось нѣсколько замѣчательныхъ сочиненій, каковы «Geology of Sussex» Мантеля, «Outlines of the Geology of England and Wales» Конибера и Филлипса, «Reliquiae Diluvianae» Бокланда и Illustrations of the Huttonian Theory» Плейфера. Гриноу значительно улучшилъ первоначальную геологическую карту Уильяма Смита и она была издана Геологическимъ Обществомъ въ 1819 году. Около того же времени Леопольдъ фонъ Бухъ издалъ подобную же прекрасную геологическую карту Германіи; а въ 1822 году было предписано произвести геологическій обзоръ Франціи, и этотъ трудъ возложенъ на Броншанъ-де-Виллье, Эли-де-Бомона и Дюфренуа; но снятая ими карта явилась не ранѣе 1841 года. Таковы были главные труды по части геологіи до 1831 года. Новая школа возникшая на основахъ Гюттоновой теоріи, старалась ослабить спекулятивныя воззрѣнія и на сколько возможно побудить изслѣдователей къ производству новыхъ наблюденій и къ терпѣливому выжиданію того времени, когда накопится достаточное количество матеріаловъ необходимыхъ для повѣрки теорій и общихъ выводовъ.

Такимъ бѣглымъ взглядомъ мы окинули состояніе геологіи въ томъ ея видѣ, въ какомъ она находилась при первомъ появленіи въ свѣтъ «Principles of Geology» Ляйэлля За этимъ мы видимъ, что горячіе споры людей воды и людей огня затихли, и геологи, вмѣсто того чтобы нападать другъ на друга съ ожесточеніемъ соперничествующихъ школъ или партій, въ теченіе тридцати лѣтъ ревностно занимались пріискиваніемъ, собираніемъ, изслѣдованіемъ и накопленіемъ фактовъ и матеріаловъ для прочнаго зданія своей науки. Правда, обнародованные ими труды были разсѣяны повсюду, и обо всемъ сдѣланномъ не существовало никакого связнаго отчета, равно какъ не существовало указаній и на то, что оставалось еще выполнить. Не было ни одного общаго трактата по геологіи, и потому появленіе труда Ляйэлля было самое своевременное. Онъ содержалъ въ себѣ именно то, чего недоставало; и хотя впослѣдствіи былъ раздѣленъ на два отдѣль-

ныя сочиненія — на «Principles» и на «Elements of Geology» — однако же въ каждомъ новомъ изданіи авторъ до того шелъ въ уровень съ быстрыми и громадными успѣхами этой науки, что между многими прекрасными руководствами, какъ англійскими такъ и иностранными, которые появились съ того времени, до сихъ поръ нѣтъ еще подобной книги (говоря о двухъ сочиненіяхъ коллективно) — книги равносильной сочиненію Ляйэлля, съ его позднѣйшими дополненіями, по изложенію геологіи. То, что въ сущности было выполнено въ «Principles», въ 1833 году, составило первое прочное основаніе геологіи, какъ индуктивной науки. Сэръ Чарльзъ Ляйэлль выразилъ убѣжденіе, что въ существующихъ дѣйствіяхъ природы мы можемъ найдти объясненіе минувшимъ явленіямъ. Оставляя въ сторонѣ катастрофы, катаклизмы, потопы и сильныя потрясенія, или необыкновенныя дѣйствія первобытныхъ физическихъ силъ, онъ доказываетъ, что великіе результаты могутъ происходить отъ повторенія болѣе спокойныхъ и обыкновенныхъ процессовъ, продолжающихся въ теченіе неопредѣленно долгихъ періодовъ времени. Въ то время какъ Эли-де-Бомонъ, напримѣръ, утверждалъ, что поднятіе Альповъ произошло отъ одного удара подъемлющей силы, Ляйэлль доказывалъ, что нѣтъ ни малѣйшаго повода вѣрить ни въ одно изъ такихъ внезапныхъ событій; но что для поднятія горной цѣпи вполнѣ достаточно гораздо меньшихъ ударовъ и поднятій земли, случающихся, какъ намъ извѣстно, и въ настоящее время, если только они часто повторяются въ теченіе достаточно долгаго періода времени. Въ то время какъ прежніе геологи предполагали, что сама первобытная высокая температура земли зависѣла отъ гипотетическаго внутренняго источника жара, Ляйэлль показалъ, какъ измѣненія въ относительномъ расположеніи суши и воды могутъ произвесть значительныя измѣненія въ климатической температурѣ. Онъ говоритъ, что медленныя измѣненія уровня, происходящія въ теченіе вѣковъ въ Швеціи и въ Гренландіи, служатъ примѣрами постепеннаго и постояннаго поднятія и осѣданія континентовъ, и доказалъ возвратъ вѣковъ затопленія и вѣковъ поднятія суши въ различныхъ геологическихъ періодахъ. Его подробныя изслѣдованія вулканическихъ явленій дали ему возможность составить нѣчто похожее на хронологическій перечень замѣчательныхъ геологическихъ переворотовъ. Такимъ образомъ, посѣтивъ Этну, онъ старался составить себѣ понятіе о возрастѣ послѣдовательныхъ потоковъ лавы, замѣчая скорость ея періодическихъ истеченій; и въ потухшихъ вулканическихъ областяхъ центральной Франціи онъ прибѣгалъ къ подобному же методу, дабы показать, что при образованіи всѣхъ лавовыхъ залежей и промежуточныхъ рѣчныхъ и озерныхъ осадковъ должны были пройдти огромные промежутки времени. Такъ же и относительно Ніагары, основываясь на настоящей скорости отступленія водопада, онъ вычислилъ, что время, въ теченіе котораго эта рѣка течетъ чрезъ ущелье, равняется 30,000 лѣтъ.

Digitized by Google

Подобное же наведеніе онъ приложилъ и къ образованію осадковъ Миссиссиппи. Такія хронологическія опредѣленія составляютъ отличительную черту Ляйэлля; они служатъ не для одной только игры воображенія, но такъ же и для того, чтобы убѣдить насъ въ громадныхъ періодахъ времени, требовавшихся для выполненія геологическихъ переворотовъ Они служатъ для ума опредѣленными единицами длины, ярдами или футами, при помощи которыхъ онъ измѣряетъ обширное протяженіе геологическаго пространства; или скорѣе ударами маятника, помогающими нашему мышленію осуществлять продолжительность минувшихъ вѣковъ геологическаго времени. Общепонятныя главы объ измѣненіяхъ совершившихся и до сихъ поръ совершающихся въ органической природѣ, составляютъ не менѣе замѣчательную часть его сочиненія. Сославшись на «Elements of Geology» какъ почти на одно сочиненіе съ «Principles,» мы замѣтимъ въ поясненіе, что при первомъ изданіи послѣдняго сочиненія преимущественно посвященнаго описанію новѣйшихъ измѣненій, часть его содержала очеркъ настоящаго состоянія геологіи какъ науки. Послѣ 1834 года эта часть была опущена въ послѣдующихъ изданіяхъ «Principles», и вышла въ видѣ отдѣльнаго сочиненія подъ заглавіемъ «The Elements of Geology.» Съ тѣхъ поръ нѣкоторыя изъ вновь пересмотрѣнныхъ изданій этого послѣдняго сочиненія являлись подъ заглавіемъ «A Manual of Geology;» но въ самомъ послѣднемъ (шестомъ) недавно напечатанномъ изданіи авторъ снова возвратился къ прежнему заглавію, «The Elements of Geology.» Надо полагать, что со временемъ оба эти сочиненія будутъ соединены въ одно, подъ двойнымъ заглавіемъ.

Раннія статьи Ляйэлля о прѣсноводномъ известнякѣ его родного Форфаршира, о лѣпной глинѣ Дорсетшира и Гампшира, о пользованіи землею въ Швеціи и о вулканическихъ явленіяхъ Овернья и Этны, показываютъ зачатки его личныхъ воззрѣній на тѣ предметы, которымъ онъ посвятилъ свои розысканія. Ляйэлль первый установилъ подраздѣленіе третичныхъ осадковъ, по отношенію новѣйшихъ къ исчезнувшимъ видамъ раковинъ, встрѣчающихся въ ископаемомъ состояніи; онъ назвалъ самые нижніе изъ нихъ или тѣ, въ которыхъ преобладаютъ исчезнувшія формы и гдѣ впервые появляется заря новѣйшихъ животныхъ формъ, *эоценовой* формаціей; средніе ряды, въ которыхъ исчезнувшія и новѣйшія формы встрѣчаются приблизительно въ равномъ числѣ, *міоценовой* формаціей; а самые верхніе или новѣйшіе по возрасту, гдѣ новѣйшія раковины преобладаютъ надъ исчезнувшими, *пліоценовыми*.

Въ 1841 году Ляйэлль посѣтилъ Америку, осмотрѣлъ средніе и сѣверные штаты, а къ югу доѣхалъ до Кентуки; былъ въ Канадѣ и въ Новой Шотландіи. Свои спеціальныя изслѣдованія онъ обыкновенно сообщалъ Геологическому Обществу; но возвратившись въ Англію напечаталъ свои «Travels in North America, — Путешествіе въ Сѣверной Америкѣ», въ которомъ коснулся разнообразныхъ предметовъ —

соціальныхъ, политическихъ и геологическихъ. Въ 1845 году онъ снова посѣтилъ Америку, и въ этотъ разъ полгода прожилъ на югѣ, сосредоточивъ свои наблюденія на третичныхъ осадкахъ Мексиканскаго Залива, на явленіяхъ Миссиссипи и осѣвшей страны Новаго Мадрида. Это путешествіе было описано въ обширномъ и любопытномъ сочиненіи вышедшимъ въ свѣтъ подъ заглавіемъ «Second Visit to the United States—Второе Посѣщеніе Соединенныхъ Штатовъ.» Въ 1858 году онъ прочелъ въ Королевскомъ геологическомъ обществѣ знаменитую записку «On the Consolidation of Lavas on Steep Slopes — Объ отвердѣніи лавъ на крутыхъ склонахъ». Тотъ же самый предметъ онъ развилъ въ рѣчи произнесенной имъ въ томъ же году въ Королевскомъ Институтѣ. Затронутый имъ вопросъ былъ не маловаженъ. Теорія Леопольда фонъ Буха, по которой вулканическіе кратеры образовались отъ внезапнаго разрыва первоначально твердыхъ горизонтальныхъ слоевъ, вслѣдствіе расширенія лежащихъ подъ ними расплавленныхъ матеріаловъ, давно встрѣчала отпоръ со стороны Ляйэлля, который вмѣстѣ со Скропомъ былъ того мнѣнія, что конусы образовались вслѣдствіе отложенія вокругъ вулканическаго жерла извергнутой лавы, шлаковъ и пепла. Фонъ Бухова теорія «кратеровъ поднятія» встрѣтила поддержку со стороны континентальныхъ геологовъ на томъ основаніи, что лава — по увѣренію Дюфренуа, Эли-де Бомона и другихъ — не твердѣетъ на склонахъ имѣющихъ свыше 4 градусовъ А какъ извѣстно много примѣровъ въ высшей степени наклоненныхъ и твердыхъ какъ камень лавовыхъ потоковъ, то и слѣдовало — если это утвержденіе вѣрно, — заключить, что эти потоки первоначально протекали почти по плоской поверхности, и слѣдовательно съ тѣхъ поръ были приподняты. Сэръ Чарльзъ, въ 1853 и 54 годахъ осмотрѣвшій вулканы Мадеры и Канарскихъ острововъ, вторично посѣтилъ въ 1857 году Везувій и Этну, для окончательнаго разрѣшенія этого вопроса и возвратился съ такими многочисленными и убѣдительными доказательствами въ пользу дѣйствительнаго застыванія новѣйшихъ и въ исторіи записанныхъ лавовыхъ потоковъ при всевозможныхъ наклонахъ, отъ 5 до 45 градусовъ, что всѣ дальнѣйшіе споры объ этомъ предметѣ сдѣлались совершенно безполезными.

Послѣднее знаменитое сочиненіе Ляйэлля «The Geological Evidences of the Antiquity of Man(*) — Геологическія Свидѣтельства Древности Человѣка» появилось около двухъ лѣтъ тому назадъ. Все что ни сдѣлано ранними геологами прошедшаго и нынѣшняго столѣтій по предмету одновременнаго присутствія ископаемыхъ остатковъ человѣка съ костями исчезнувшихъ видовъ животныхъ, — сдѣлано же ими не мало и при томъ такъ давно, что для ихъ трудовъ могло бы отыскаться мѣсто даже въ первомъ изданіи «Principles of Geology» —

[1]) „Древность человѣка", въ переводѣ г. Ковалевскаго.

Digitized by Google

оставалось въ совершенной неизвѣстности, ибо между нѣкоторыми руководителями въ наукѣ было въ обыкновенія оставлять безъ вниманія всѣ доказательства по этому предмету, какъ бы убѣдительны они не были. Шмерлингъ и Макъ-Эмери, одни сами по себѣ сдѣлали многое для выясненія этого вопроса, и они не стояли особнякомъ. Но можетъ статься и до сихъ поръ еще было бы въ обычаѣ утаивать подобные признаки, которые время отъ времени случайно разоблачала лопата землекопа, или зарывать ихъ сызнова въ землю, — какъ сдѣлалъ меръ Ориньяка съ признаками открытыми Боньмезономъ, не обозначивъ даже мѣста, гдѣ они были скрыты — еслибы не настойчивая рѣшимость Бушѐ де Пирта добиться признанія достоинствъ за его драгоцѣнными трудами и коллекціями. Но быть можетъ даже и онъ не достигъ бы своей цѣли, если бы теорія Дарвина «о происхожденіи видовъ» не оказала помощи, пробудивъ въ натуралистахъ желаніе изслѣдовать зоологическія отношенія или связи между человѣческимъ родомъ и обезьянами Ляйэллю, утвердившему основаніе геологіи какъ науки, принадлежало болѣе чѣмъ кому либо право связать въ одно цѣлое важнѣйшіе результаты, добытые датскими и шведскими археологами, нѣкоторыми изъ французскихъ и англійскихъ геологовъ, анатомами, филологами и даровитыми писателями по всѣмъ отраслямъ доисторической эпохи и геологической исторіи человѣка. Эти еще не пересмотрѣнные и не сличенные матеріалы едва ли могли дать возможность написать сочиненіе о «Древности Человѣка;» однакоже Ляйэлль съ величайшею осторожностью и разборчивостью выработалъ самый вѣрный взглядъ на главныя черты этого предмета. У него существованіе человѣка на землѣ впервые прослѣжено въ прошломъ чрезъ вѣка желѣзный, бронзовый и каменный, которые по изслѣдованіямъ датскихъ антикваріевъ современны въ ихъ сѣверной странѣ съ тремя равносильными періодами различныхъ климатическихъ условій, когда соотвѣтственно процвѣтали береза, дубъ и ель. Обысканы сорныя кучи древнѣйшихъ обитателей, и съ раковинами, костями и другими остатками ихъ пищи найдено нѣсколько небольшихъ череповъ самыхъ древнихъ людей. Въ Швейцаріи открыты озерныя жилища, доставившія изъ среды своихъ развалинъ костяную, каменную и бронзовую утварь. До сихъ поръ звѣри, птицы воздушныя и рыбы морскія были тѣ же самые, какъ и нынѣ. За тѣмъ идутъ памятники о первобытныхъ людяхъ изъ Нильскаго аллювія, изъ рѣчныхъ береговъ Бразиліи, изъ древнихъ холмовъ въ долинахъ Огайо, Миссиссипи и изъ коралловыхъ рифовъ Флориды. Мы узнаемъ о человѣческихъ костяхъ еще болѣе древнихъ, найденныхъ въ Бельгійскихъ и Британскихъ пещерахъ и перемѣшанныхъ съ огромными костями исчезнувшихъ млекопитающихъ, принадлежавшихъ къ настоящему геологическому времени; между тѣмъ какъ грубыя, едва обдѣланныя, кремневыя орудія привозимыя сотнями изъ наносныхъ равнинъ Аміэна и Аббевиля, изъ Гоксна, Бедфорда и долины Сены — словомъ отовсюду, от-

Digitized by Google

куда вытекали древнія бурливыя рѣки, и гдѣ онѣ прорѣзывали отлогіе склоны удобные для жилищъ этихъ первыхъ доселѣ извѣстныхъ человѣческихъ обитателей земли. Авторъ выставляетъ на видъ главныя физическія измѣненія, бросающія свѣтъ на загадочное существованіе раннихъ людей и на условія, при которыхъ они жили. Онъ объясняетъ строеніе долинъ содержащихъ гравій, въ которомъ погребены ихъ остатки. Онъ указываетъ на два возраста этихъ гравіевъ, обозначенныхъ слегка измѣняющейся фавной, на два вида слона и гиппопотама одновременно существовавшіе съ первобытнымъ человѣкомъ во Франціи. Онъ представляетъ на видъ хронологическое родство этихъ гравіевыхъ пластовъ, содержащихъ въ себѣ остатки человѣка, съ великимъ сѣвернымъ наносомъ — этимъ удивительнымъ глинистымъ и валуновымъ осадкомъ ледниковаго періода, во время котораго Британскіе острова и вся Европа вплоть до Италіи была одѣта снѣжнымъ покровомъ, и когда длинношерстый сибирскій маммонтъ и лапландскій сѣверный олень въ дикомъ состояніи блуждали по странамъ, которыя теперь славятся своимъ солнечнымъ климатомъ. Потомъ онъ возвращается къ своему любимому предмету о поднятіяхъ и осѣданіяхъ земли, и показываетъ, что Англія сначала лежала на 600 футовъ ниже, а потомъ на 600 футовъ выше своего настоящаго положенія въ морѣ. По случаю необыкновенныхъ череповъ отрытыхъ въ Борсби и въ Неандерталѣ Ляйэлль принимаетъ такой глубокій интересъ въ доставляемыхъ ими указаніяхъ на «перерожденіе» изъ нисшихъ формъ, что посвящаетъ значительную часть своей книги не менѣе пяти главъ, разбору теоріи прогрессивнаго развитія, перерожденія и происхожденія видовъ путемъ измѣненія и естественнаго подбора, и возраженіямъ приводимымъ противъ этой теоріи.

Въ прошедшемъ году Сэръ Чарльзъ Ляйэлль былъ избранъ президентомъ великаго съѣзда ученыхъ, который извѣстенъ подъ названіемъ Британской Ассосіаціи, и въ этомъ званіи читалъ свой прекрасный адрессъ о минеральныхъ водахъ Бата — многопосѣщаемаго и пріятнаго города, въ которомъ собралось тогда это общество. Таково литературное и ученое поприще вождя новѣйшей школы естественной геологіи — живаго звена связующаго геологовъ нашего времени съ основателями этой науки. Въ заключеніе остается упомянуть два три событія въ его личной исторіи. Въ 1832 году онъ вступилъ въ бракъ съ старшей дочерью покойнаго Леонарда Горнера, — женщиной которая сама отличный геологъ. Въ 1848 году онъ былъ возведенъ на степень Найта; а въ 1855 году получилъ почетную степень Доктора Гражданскаго Права отъ Оксфордскаго университета. Баронетство пожаловано ему въ прошедшемъ году какъ знакъ Королевскаго уваженія къ его ученымъ заслугамъ. *)

*) Этотъ краткій очеркъ автора «Основныхъ Началъ Геологіи» заимствованъ изъ «The Illustrated London News» № 1305 отъ 11 Марта 1865 г.

Digitized by Google

ПОГРѢШНОСТИ.

Стр.	Сверху Строчки	Снизу	Напечатано:	Должно читать:
74	19	„	отдѣльнымъ	отдаленнымъ
83	11	„	тропивкамъ	тропикамъ
90	16	„	эрртаическими	эрратическими
112	2	„	удалевный	удаленныи
113	13	„	зимней орбиты	земной орбиты
115	15	„	подобные	подобныи
117	„	16	приѣровъ	проѣровъ
147	13	„	колезавія	колебанія
149	„	12	встрѣчаютъ	встрѣчаются
150	„	21	животныхъ и растевій	животной и растительной
152	„	7	саловиковыхъ	саговиновыхъ
156	„	6	лейсовая	лейасовая
158	15	„	послѣдвему	плацевтарному
190	3	„	гормонтальныя	горизонтальныя
210	16	„	точности	прочности
226	„	6	Не	Но
230	„	10	ключъ	ключи
235	6	„	красваго песчакина глинистаго славца	краснаго песчаника и глинистаго сланца
240	„	20	цѣвеи	цѣпей
299	14	„	фатаманъ	фатоманъ
	16	„	фатамовъ	фатомовъ
302	2	„	фатамовъ	фатомовъ
305	„	11	мвлъ	миль
329	„	10	Взивь	Взивъ
365	6	„	иъ	въ
379	„	12	взляда	взгляда
380	11	„	устьѣ	устье
381	17	„	друхъ	двухъ
381	„	14	отвѣстными	отвѣсными

Digitized by Google

ПРЕДИСЛОВІЕ КЪ ДЕВЯТОМУ ИЗДАНІЮ.

Principles of Geology въ первыхъ пяти изданіяхъ обнимали не только обзоръ *новѣйшихъ измѣненій* земли и ея обитателей, изложенный въ настоящемъ сочиненіи, но такъ же и описаніе памятниковъ аналогичныхъ измѣненій происшедшихъ въ *древнія* времена, какъ въ органическомъ, такъ и въ неорганическомъ мірѣ, истолкованіе которыхъ составляетъ дѣло геолога. Этотъ послѣдній предметъ, или «геологія въ строгомъ смыслѣ этого слова», первоначально составлялъ четвертую книгу, теперь опущенную и съ значительными добавленіями отдѣленную въ особый трактатъ, въ первый разъ вышедшій въ свѣтъ въ 1838 году, въ одномъ томѣ подъ заглавіемъ «The Elements of Geology», въ послѣдствіи перепечатанный въ двухъ томахъ въ 1842 году, и потомъ снова изданный подъ заглавіемъ «Manual of Elementary Geology» въ одномъ томѣ въ 1851 году. Эти два такимъ образомъ раздѣленныя сочиненія «Principles» и «Manual», съ однимъ исключеніемъ, о которомъ я не замедлю упомянуть, имѣютъ совершенно разное основаніе. Въ «Principles» идетъ рѣчь о тѣхъ частяхъ экономіи въ существующей природѣ, какъ живой, такъ и мертвой, которыя поясняютъ геологію; цѣль этого сочиненія обнять изслѣдованіе постоянныхъ слѣдствій, которыя проистекаютъ отъ причинъ нынѣ дѣйствующихъ и которыя для послѣдующихъ вѣковъ могутъ служить памятниками настоящаго состоянія земнаго шара и его обитателей. Такія слѣдствія составляютъ прочные памятники вѣчно измѣняющагося состоянія земнаго шара, долго сохраняющіеся признаки его разрушенія и обновленія, и доказательства равно колеблющагося состоянія органическаго міра. Короче, ихъ можно считать за символическій языкъ, на которомъ написана автобіографія земли.

Digitized by Google

Съ другой стороны въ «Manual of Elementary Geology» я коротко описалъ составныя вещества земной коры, ихъ распредѣленіе и относительное положеніе, и ихъ органическое содержаніе, которыя, будучи разъяснены при помощи ключа доставляемаго изученіемъ вышеупомянутыхъ новѣйшихъ измѣненій, открываютъ предъ нами анналы великаго ряда прошедшихъ событій, — ряды переворотовъ, которые твердая оболочка земнаго шара и ея живые обитатели испытывали во времена, предшествовавшія созданію человѣка.

Впрочемъ, въ раздѣленныхъ такимъ образомъ двухъ сочиненіяхъ я удержалъ въ «Principles» (книга I-я) нѣкоторыя статьи, которыя можно почитать общими для обоихъ трактатовъ; таковъ, напримѣръ, историческій очеркъ раннихъ прогрессовъ геологіи, съ слѣдующимъ за нимъ рядомъ предварительныхъ попытокъ пояснить факты и доводы, приведшіе меня къ мысли, что силы, нынѣ дѣйствующія какъ на земной поверхности, такъ и подъ нею, могутъ быть тожественны, по роду и степени, съ тѣми, которыя въ отдаленныя эпохи производили геологическія измѣненія.

Если бы меня спросили, которое изъ этихъ двухъ сочиненій слѣдуетъ изучить прежде, «Principles» или «Manual», я точно такъ же затруднился бы отвѣтомъ, какъ студентъ при вопросѣ, что ему слѣдуетъ знать прежде Химію или Физику—предметы разные, но стоящіе между собою въ неразрывной связи. Вообще, написавъ эти два совершенно отдѣльныя сочиненія въ ихъ настоящей формѣ, я посовѣтую читателямъ изучить сначала новѣйшія измѣненія земли и ея обитателей какъ они изложены въ настоящемъ трактатѣ, а потомъ перейти къ классификаціи и толкованію памятниковъ болѣе отдаленныхъ вѣковъ.

Чарльзъ Ляйэлль.

АНАЛИЗЪ

СОДЕРЖАНІЯ ОСНОВНЫХЪ НАЧАЛЪ ГЕОЛОГІИ.

КНИГА I.

(Отъ главы I-ой до XIII).

Историческій очеркъ успѣховъ геологіи, съ рядомъ статей доказывающихъ, что понятіями древняго состоянія земли и ея обитателей, которые истолковываетъ эти науки, становятся понятными только чрезъ предварительное знакомство съ измѣненіями нынѣ совершающимися на землѣ, какъ въ органическомъ, такъ и въ неорганическомъ мірѣ.

ГЛАВА I.

Опредѣленіе Геологіи — Сравненіе ея съ исторіею — Ея отношеніе къ другимъ естественнымъ наукамъ — Ее не слѣдуетъ смѣшивать съ космогоніею . . стр. 1.

ГЛАВА II.

ИСТОРИЧЕСКІЙ ОЧЕРКЪ ПОСТЕПЕННАГО РАЗВИТІЯ ГЕОЛОГІИ.

Восточная космогонія — Гимны Ведъ — Законы Менý — Ученіе о послѣдовательномъ разрушеніи и обновленіи міра — Происхожденіе этого ученія — Сходство его съ ученіемъ Египтянъ — Принятіе этого ученія греками — Системы Пиѳагора-Аристотеля — Ученіе о вымираніи и возрожденіи родовъ и видовъ — Страбонова теорія поднятія земли землетрясеніями — Плиній — Заключительныя замѣтки о знаніи древнихъ. . . . . стр. 5.

ГЛАВА III.

ИСТОРІЯ ПОСТЕПЕННАГО РАЗВИТІЯ ГЕОЛОГІИ — *Продолженіе.*

Арабскіе писатели десятого столѣтія — Авиценна — Омаръ — Космогонія Корана — Кицаини — Раннія итальянскіе писатели — Фракасторо — Споръ о настоящемъ значеніи ископаемыхъ — Они приписаны всемірному потопу — Палисси — Стено — Скилла — Кеплеръ — Бойль — Листеръ — Лейбницъ — Теорія Гука о поднятіи земли землетрясеніями — Объ исчезнувшихъ видахъ животныхъ — Рей — Физикотеологическіе писатели — Диluвіальныя теоріи Вудварда — Бирнетъ — Уистонъ — Вилльямсъ — Лизаро Моро — Джиннрелли — Бюффонъ — Доказательства Бюффона — Тардиіони — Ардуино — Мичелль — Катботтъ — Расцъ — Фуксель — Фортисъ — Тести — Уайтхорстъ — Палласъ — Соссюръ. . . . . стр. 20.

ГЛАВА IV.

ПОСТЕПЕННОЕ РАЗВИТІЕ ГЕОЛОГІИ. *Продолженіе.*

Приложеніе геологіи къ горному дѣлу, сдѣланное Вернеромъ — Лекціи Вернера — Энтузіазмъ его учениковъ — Его ученіе — Его теоретическія заблужденія — Демаре, его геологическая карта и описаніе Оверна — Споры между Вулканистами и Нептунистами — Неумѣренность враждующихъ партій — Теорія земли Гюттона — Его открытіе гранитныхъ жилъ — Оригинальность его воззрѣній — Почему они не приняты — Плейферъ объясняетъ теорію Гюттона — Вліяніе сочиненій Вольтера на геологію — Обвиненіе Уильямса, Карвана и Де-Люка, изведенныя на защитниковъ Гюттона — Карта Англіи Смита — Лондонское геологическое общество — Успѣхи геологіи во Франціи — Возрастающая важность изученія органическихъ остатковъ. . . . . стр. 51

ГЛАВА V.

ПРЕДРАЗСУДКИ ЗАМЕДЛЯВШІЕ УСПѢХИ ГЕОЛОГІИ.

Вліяніе предубѣжденій относительно продолжительности прошедшихъ временъ — О предразсудкахъ, возникшихъ вслѣдствіе особеннаго положенія свойственнаго намъ, какъ обитателямъ земли — Ложныя заключенія, происшедшія вслѣдствіе того, что мы не видимъ нынѣ совершающихся подземныхъ измѣненій — Совокупность всѣхъ этихъ причинъ дѣлаетъ прежній ходъ явленій въ природѣ непоходящимъ на нынѣшній — Разборъ возраженій, приводимыхъ противъ ученія, по которому причины, сходныя по роду и по силѣ съ причинами нынѣ дѣйствующими, произвели первобытныя измѣненія на земной поверхности. . . . . стр. 69

ГЛАВА VI.

ОПРОВЕРЖЕНІЕ УЧЕНІЯ О НЕСХОДСТВѢ ДРЕВНИХЪ И НОВѢЙШИХЪ ПРИЧИНЪ ИЗМѢНЕНІЯ.

Климатъ сѣвернаго полушарія былъ нѣкогда иной — Прямыя доказательства основанныя на органическихъ остаткахъ итальянскихъ пластовъ — Доказательства по аналогіи заимствованной отъ исчезнувшихъ четвероногихъ — Животныя погребенныя въ айсбергахъ — Сибирскіе мамонты — Доказательства относительно температуры основанныя на ископаемыхъ третичныхъ и вторичныхъ горныхъ породъ — На растеніяхъ каменноугольной формаціи — Сѣверный предѣлъ этихъ ископаемыхъ — Могли ли эти растенія выносить продолжительность арктической ночи. . . . . стр. 97.

ГЛАВА VII.

ДАЛЬНѢЙШЕЕ ИЗСЛѢДОВАНІЕ ВОПРОСА О ПРЕДПОЛАГАЕМОМЪ НЕСХОДСТВѢ ДРЕВНИХЪ И НОВЫХЪ ПРИЧИНЪ ИЗМѢНЕНІЯ.

О причинахъ измѣненія въ климатѣ — Замѣчанія о существующемъ распредѣленіи тепла на земномъ шарѣ — Зависимость средней температуры отъ относительнаго положенія земли и мора — Изотермическія линіи — Морскія теченія, выходящія изъ экваторіальныхъ странъ — Прибой айсберговъ — Различная температура сѣвернаго и южнаго полушарій — Сочетанія причинъ для произведенія наибольшаго холода, которому можетъ подвергаться замная поверхность — Условія необходимыя для произведенія наибольшаго жара и его вѣроятное дѣйствіе на органическую жизнь. . . . . стр. 103.

ГЛАВА VIII.

О ПЕРВОБЫТНЫХЪ ИЗМѢНЕНІЯХЪ ВЪ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФІИ И ВЪ КЛИМАТѢ.

Географическія черты сѣвернаго полушарія въ періодъ отложенія самыхъ древнихъ пластовъ, содержащихъ органическіе остатки — Состояніе земной поверхности во время отложенія горнаго известняка и каменнаго угля — Измѣненія въ физической географіи между каменноугольнымъ и мѣловымъ періодами — Рѣзкій переходъ отъ вторичныхъ къ третичнымъ ископаемымъ — Приращеніе суши и поднятіе горныхъ цѣпей, послѣ отвердѣнія вторичныхъ горныхъ породъ — Части Европы покрытыя моремъ въ началѣ третичнаго періода — Астрономическія теоріи о причинахъ измѣненій въ климатѣ — Теорія уменьшенія первичной теплоты, предполагаемой въ земномъ шарѣ . . . . . стр. 145.

ГЛАВА IX.

ТЕОРІЯ ПРОГРЕССИВНАГО РАЗВИТІЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ЖИЗНИ ВЪ ПОСЛѢДОВАТЕЛЬНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКІЕ ПЕРІОДЫ.

Теорія прогрессивнаго развитія органической жизни — Недостаточность доказательствъ, служащихъ для ея подтвержденія — Позвоночныя животныя и растенія самой совершенной организаціи въ пластахъ весьма древнихъ — Различія между органическими остатками послѣдовательныхъ формацій — Сравнительно недавнее происхожденіе человѣческаго рода — Предполагаемое недавнее происхожденіе человѣка не подтверждаетъ ученія о послѣдовательномъ развитіи — До какой степени появленіе человѣка измѣняетъ эту систему. . . . . стр 149

ГЛАВА X.

Напряженность водяныхъ силъ — Медленное неполненіе пластовъ доказывается ископаемыми — Скорость обнаженія соразмѣряется съ осажденіемъ — Эрратическіе валуны и дѣйствія льда — Потопы и причины, къ которымъ ихъ относятъ — Предполагаемая повсемѣстность древнихъ осадковъ . . . . . стр. 175.

ГЛАВА XI.

О ПРЕДПОЛАГАЕМОЙ ПЕРВОБЫТНОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ ОГНЕВЫХЪ СИЛЪ.

Вулканическая дѣятельность въ послѣдовательныхъ геологическихъ періодахъ—Плутоническія породы различныхъ возрастовъ — Постепенное развитіе подземныхъ движеній — Сдвиги (faults). — Ученіе о внезапномъ поднятіи параллельныхъ горныхъ цѣпей — Возраженія противъ доказательствъ, приводимаго въ пользу внезапности поднятія и одновременности параллельныхъ горныхъ цѣпей — Ряды дѣйствующихъ вулкановъ не параллельны — Большія пространства суши поднимаются или осѣдаютъ медленно; узкіе пояса не могутъ быть постепенно выдвинуты на значительныя высоты — Изгибаніе пластовъ вслѣдствіе боковаго давленія — Вулканическая сила можетъ произвести это безъ судорожныхъ потрясеній. . . . . стр. 184.

ГЛАВА XII.

РАЗЛИЧНОЕ СЛОЖЕНІЕ ДРЕВНѢЙШИХЪ И НОВѢЙШИХЪ ГОРНЫХЪ ПОРОДЪ

Отвердѣніе ископаемоносныхъ пластовъ — Нѣкоторые оставаясь первоначально твердыя. Переходное и слоистое сложеніе — Кристаллическое свойство плутоническихъ и метаморфическихъ горныхъ породъ — Теорія ихъ происхожденія — Онѣ образовались подъ землею — Ничто не доказываетъ, чтобы въ отдаленныхъ періодахъ онѣ образовывались въ большемъ обиліи. . . . . стр. 202.

ГЛАВА XIII.

ОДНООБРАЗІЕ ПРОШЛЫХЪ ИЗМѢНЕНІЙ ВЪ ОРГАНИЧЕСКОМЪ И ВЪ НЕОРГАНИЧЕСКОМЪ МІРѢ.

Предполагаемая перемѣняемость въ періодахъ покоя и разстройства — Замѣченныя факты, изъ которыхъ появило это ученіе — Ихъ можно объяснить, допустивъ однообразный и непрерывный рядъ измѣненій — Троякое разсмотрѣніе этого предмета: вопервыхъ, по отношенію къ живущимъ тварямъ, къ исчезнувшимъ видамъ и къ происхожденію новыхъ животныхъ и растеній, во вторыхъ, по отношенію къ перемѣнамъ, происшедшимъ въ земной корѣ, отъ продолжительныхъ подземныхъ движеній, въ нѣкоторыхъ площадяхъ и отъ передачи этихъ движеній по прошествіи долгихъ періодовъ, новымъ площадямъ; въ третьихъ, по отношенію къ тѣмъ законамъ, которые управляютъ образованіемъ ископаемоносныхъ пластовъ, и передвиженіемъ площадей осадочнаго происхожденія — О совокупномъ вліяніи всѣхъ этихъ способовъ и причинъ измѣненія на произведеніе перерывовъ и промежутковъ въ цѣпи памятниковъ земной исторіи — Заключительныя замѣчанія о тожествѣ древней и настоящей системы земныхъ измѣненій. . стр. 208.

КНИГА II.

(ОТЪ ГЛАВЫ XIII до XXII).

Замѣченныя измѣненія теперь совершающіяся въ неорганическомъ мірѣ: дѣйствія подземныхъ причинъ, какъ-то рѣкъ, ключей, ледниковъ, морскихъ волнъ, приливоотливовъ и течаній.

ГЛАВА XIV.

Водяныя причины.

Раздѣленіе предмета на измѣненія органическаго и неорганическаго міра — Неорганическія причины измѣненія раздѣляются на водяныя и огневыя — Водяныя причины — Паденіе дождя — Новѣйшіе отпечатки дождя въ илѣ — Разрушающая и переносная сила проточной воды — Долины недавно образовавшіяся въ Георгіи — Излучины рѣкъ — Два потока, слившись въ одинъ, не занимаютъ русла вдвое большаго по ширинѣ — Наводненія въ Шотландіи — Наводненія происшедшія отъ земляныхъ обваловъ въ Бѣлыхъ Горахъ — Прорывъ озера въ Швейцаріи — Опустошенія, причиненныя ручьемъ Аніо, близъ Тиволи — Про-

ковы въ лавахъ Этны, произведенныя сицилійскими рѣками — Устья Сикето— Постепенное отступленіе Ніагарового водопада. . . . . стр. 230.

ГЛАВА XV.

ПЕРЕНЕСЕНІЕ ТВЕРДАГО ВЕЩЕСТВА ЛЬДАМИ.

Переносная сила рѣчнаго льда — Обломки горныхъ породъ ежегодно вносимые въ русло рѣки Св. Лаврентія ея притоками — Подонный или грунтовой ледъ; его происхожденіе и свойство переносить посторонніе предметы — Ледники или глетчеры — Теорія ихъ сползанія — Сглаженныя и изборожденныя горныя породы — Ненаслоенныя морены — Айсберги покрытые кромъ и камнями — Предѣлы ледниковъ и айсберговъ — Ихъ дѣйствіе на морское дно при наплываніи на мель — Нагромозженіе береговаго льда — Валуны занесенные льдомъ на берегъ Лабрадора — Обломки горныхъ породъ заносимые льдомъ въ Балтійское море. . . . . стр. 252

ГЛАВА XVI.

КЛЮЧИ.

Происхожденіе ключей — Артезіанскіе колодцы — Буреніе почвы близъ Парижа — Различныя причины, отъ которыхъ минеральныя и теплыя воды могутъ подыматься на поверхности земли — Связь ихъ съ вулканической дѣятельностью — Известковые ключи — Травертинъ рѣки Эльзы — Баня Санъ Виньоне и Санъ Филиппо, близъ Радикофани — Сфероидальное строеніе травертина — Озеро Сольфатара, близъ Рима — Травертинъ при каскадѣ въ Тиволи — Гипсовые, кремнеземные и желѣзные ключи — Соленые ключи — Углекислые ключи — Расширеніе гранита въ Оверньѣ — Нефтяные ключи — Смоляное озеро на островѣ Тринидадѣ. . . . . стр. 269

ГЛАВА XVII.

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЯ ДѢЙСТВІЯ РѢКЪ.

Озерныя дельты — Наростаніе дельты Верхней Роны въ Женевскомъ озерѣ — Опредѣленіе возраста дельтъ — Новѣйшіе осадки въ Верхнемъ озерѣ — Дельты въ средиземныхъ моряхъ — Теченіе рѣки По — Искусственные берега По и Адиджа — Дельты По и другихъ рѣкъ, впадающихъ въ Адріатическое море — Быстрое превращеніе этого залива въ сушу — Минеральныя признаки новыхъ осадковъ — Морская дельта Роны — Различныя доказательства въ пользу ея увеличенія — Канекистое свойство ея осадковъ — Мало-Азіатскій берегъ — Дельта Нила. . . . . стр. 292.

ГЛАВА XVIII.

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЯ ДѢЙСТВІЯ РѢКЪ — *продолженіе.*

Дельты образующіяся подъ вліяніемъ морскихъ приливовъ — Бассейнъ и дельты Миссисипи — Ея аллювіальная равнина — Рѣчныя отмели и крутояры — Излучины этой рѣки — Ея естественныя плоты и коряги — Новыя озера и дѣйствія землетрясеній — Древность ея дельты — Дельта Гангеса и Брамапутры — Вершина этой дельты и Сандербунды — Образовавшіеся и разрушившіеся острова — Крокодилы — Количество рѣчноводнаго осадка въ водѣ — Артезіанское буреніе въ Калькуттѣ — Доказательства осѣданія земли — Возрастъ

Digitized by Google

дельты — Сліяніе дельтъ — Неодновременное происхожденіе существующихъ дельтъ — Группированіе пластовъ и наслоеніе въ дельтахъ — Конгломераты — Постоянный обмѣнъ между сушею и моремъ. . . . . стр. 308.

ГЛАВА XIX.

РАЗРУШЕНІЕ И ПЕРЕНЕСЕНІЕ ГОРНЫХЪ ПОРОДЪ МОРСКИМИ ПРИЛИВО-ОТЛИВАМИ И ТЕЧЕНІЯМИ.

Разность въ высотѣ морскихъ приливо-отливовъ — Лигуланскаго теченія и Гельфъ-Стремъ — Скорость морскихъ теченій — Причины морскихъ теченій — Дѣйствіе моря на Британскій берегъ — Шетландскіе острова — Большія глубины отмытыя водою — Острова превращенныя въ группы скалъ — Орнейскіе острова — Убыль восточнаго берега Шетландіи — и восточнаго берега Англіи — Убыль въ береговыхъ утесахъ Голдернеса, Норфолька и Суффолька — Песчаныя дюны, какъ хронометры — Засореніе лимановъ — Ярмутскій лиманъ — Суффольскій берегъ — Дакунчь — Эссексскій берегъ — Лиманъ Темзы — Голландскія пески — Кентскій берегъ — Обрезовиніе Дункерскаго пролива — Южный берегъ Англіи — Сассексъ — Гантсъ — Дорсетъ — Пертландъ — Происхожденіе Чанальской банки — Корнуаль — Берегъ Бретани. . . . . стр. 338

ГЛАВА XX.

ДѢЙСТВІЯ МОРСКИХЪ ПРИЛИВО-ОТЛИВОВЪ И ТЕЧЕНІЙ—*продолженіе.*

Вторженія моря при устьяхъ Рейна въ Голландіи — Измѣненія въ руинахъ Рейна —Доказательства осѣданія земли — Лиманъ Бизъ-Боша, образовавшійся въ 1421 году — Зюдерзе въ XII столѣтіи — Разрушенные острова — Дельта Эмса превращенная въ залинъ — Обрезовиніе Доллардскаго лимана — Наводненія моря на Шлезвигскій берегъ — на берега Сѣверной Америки — Приливная волна извѣстная подъ названіемъ Бора — Вліяніе морскихъ приливовъ и теченій на средній уровень моря — Дѣйствіе теченій въ средиземныхъ озерахъ и моряхъ — Балтійское море— Киммерійскій потопъ — Гибралтарскій проливъ— Отсутствіе въ немъ нижняго теченія — Осаждается ли соль въ Средиземномъ морѣ — Убыль берега Средиземнаго моря . . . . . стр. ~~319~~ 377

ГЛАВА XXI.

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЯ ДѢЙСТВІЯ МОРСКИХЪ ПРИЛИВОВЪ И ТЕЧЕНІЙ.

Какъ образуются лиманы — Засореніе лимановъ не вознаграждаетъ убыли земли на береговъ океана — Ложе Нѣмецкаго моря — Составъ и протяженіе его песчаныхъ банокъ — Пласты осажденные морскими теченіями въ Англійскомъ каналѣ — На берегахъ Средиземнаго моря — При устьяхъ рѣкъ Амазонской, Ориноко и Миссисипи — Пространная площадь, на которой могутъ образоваться пласты отъ этой причины . . . . . стр. ~~377~~ 391

Digitized by Google

ОСНОВНЫЯ НАЧАЛА ГЕОЛОГІИ.

КНИГА I.

ГЛАВА I.

Опредѣленіе Геологіи.—Сравненіе ея съ исторіею.—Ея отношенія къ другимъ естественнымъ наукамъ.—Ее не слѣдуетъ смѣшивать съ космогоніею.

Геологія есть наука, разсматривающая постепенныя измѣненія, происходившія въ органическомъ и неорганическомъ царствахъ природы; она разбираетъ причины этихъ измѣненій и то̀ вліяніе, которое они производили на преобразованіе поверхности и внѣшняго строенія нашей планеты.

При помощи такихъ изслѣдованій состоянія земли и ея обитателей въ первобытные періоды, мы пріобрѣтаемъ болѣе точное познаніе о ея теперешнемъ состояніи и болѣе вѣрный взглядъ на законы, нынѣ управляющіе ея одушевленными и неодушевленными произведеніями. Изучая исторію, мы получаемъ болѣе точный взглядъ на человѣческую природу чрезъ сравненіе настоящаго и минувшаго состоянія общества. Мы слѣдимъ за длинными рядами событій, постепенно приводившихъ къ настоящему положенію дѣлъ, и, связывая слѣдствія съ произведшими ихъ причинами, получаемъ возможность классифицировать и удерживать въ памяти множество сложныхъ отношеній: разныя особенности народнаго характера, различныя степени нравственнаго и умственнаго развитія и множество другихъ обстоятельствъ, которыя безъ исторической связи были бы не любопытны, или не вполнѣ понятны. Какъ настоящее состояніе народовъ есть результатъ многихъ предшествовавшихъ перемѣнъ, изъ коихъ однѣ чрезвычайно отдаленныя, другія болѣе близкія, однѣ постепенныя, другія внезапныя и насильственныя: такъ точно и состояніе естественнаго міра есть результатъ длинной цѣпи событій; а потому, если мы желаемъ расширить кругъ нашихъ свѣдѣній о теперешней экономіи природы, то должны изучать вліянія ея дѣйствій въ прежнія эпохи.

Мы часто съ удивленіемъ находимъ, смотря назадъ въ хроники народовъ, что счастливый исходъ одной какой-нибудь битвы оказывалъ вліяніе на судьбу милліоновъ нашихъ современниковъ, когда

она уже давно была забыта массою народонаселенія. Съ этимъ отдаленнымъ событіемъ мы можемъ найти въ неразрывной связи географическіе предѣлы великаго государства, языкъ, на которомъ говорятъ теперь его жители, ихъ особые нравы, законы и религіозныя мнѣнія. Но мы открываемъ еще болѣе поразительныя и неожиданныя связи, если углубимъ свои изысканія въ исторію природы. Форма морскаго берега, конфигурація внутренности страны, существованіе и протяженіе озеръ, долинъ и горъ часто могутъ быть отнесены къ первобытному преобладанію землетрясеній и вулкановъ въ странахъ, давно пребывающихъ въ покоѣ. Этимъ же отдаленнымъ потрясеніямъ могутъ быть приписаны и настоящее плодородіе нѣкоторыхъ областей, и безплодный характеръ другихъ, и возвышеніе земли надъ моремъ, и климатъ, и разныя другія особенности. Съ другой стороны, многія отличительныя черты земной поверхности часто могутъ быть приписаны вліянію тихихъ и спокойныхъ причинъ въ какую-либо отдаленную эпоху — напр. постепенному отложенію осадка въ озерѣ или въ океанѣ, или обильному размноженію моллюсковъ и коралловъ.

Приведемъ другой примѣръ: въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ мы находимъ подземныя залежи каменнаго угля, состоящаго изъ растительнаго вещества, когда то занесеннаго въ моря и озера. Эти моря и озера давно наполнились осадками; земли, на которыхъ росли самые лѣса, исчезли, или измѣнили свою форму; рѣки и потоки, по которымъ сплавлялись растительныя массы, не оставили по себѣ никакихъ слѣдовъ, и самыя растенія относились къ видамъ давно исчезнувшимъ съ лица нашей планеты. Однакоже, не смотря на это, торговое благосостояніе и числительная сила народа можетъ зависить теперь единственно отъ этого мѣстнаго распредѣленія топлива, обусловленнаго такимъ древнимъ порядкомъ вещей.

Геологія тѣсно вяжется почти со всѣми естественными науками, точно также какъ исторія съ науками нравственными. Историкъ долженъ быть по возможности въ одинаковой степени хорошо знакомъ съ этикой, политическими науками, юриспруденціей, военнымъ искусствомъ, теологіей; словомъ, со всѣми отраслями знанія, при помощи коихъ можно получить ясный взглядъ на людскія дѣла, или на нравственную и умственную натуру человѣка. Не менѣе необходимо, чтобы и геологъ былъ хорошо посвященъ въ химію, физику, минералогію, зоологію, сравнительную анатомію, ботанику; короче сказать, въ каждую науку, относящуюся до органической и неорганической природы. При такихъ познаніяхъ историкъ и геологъ почти всегда успѣютъ вывести правильныя и философическія заключенія изъ различныхъ дошедшихъ до нихъ памятниковъ предшествовавшихъ событій. Они узнаютъ къ какому сочетанію причинъ слѣдуетъ относить сходныя между собою послѣдствія и часто будутъ въ состояніи пополнять своими заключеніями свѣдѣнія о многихъ событіяхъ, не занесенныхъ въ неполные архивы первобытныхъ вѣковъ. Но какъ такія обширныя

свѣдѣнія едва ли доступны для одного человѣка, то необходимо, чтобы люди посвятившіе жизнь свою различнымъ отраслямъ знанія соединяли свои усилія; и какъ историкъ получаетъ вспомоществованіе отъ антикварія и отъ людей, разрабатывающихъ различныя отрасли нравственныхъ и политическихъ наукъ, такъ и геологъ долженъ прибѣгать къ помощи другихъ натуралистовъ, преимущественно изучающихъ ископаемые остатки вчезнувшихъ видовъ животныхъ и растеній.

Впрочемъ, аналогія между памятниками геологическими и тѣми, которые имѣютъ цѣну для исторіи, не простирается далѣе одного класса историческихъ памятниковъ — тѣхъ именно, которые, такъ-сказать, *непреднамѣренно* свидѣтельствуютъ о минувшихъ событіяхъ. Челноки, напримѣръ, и каменные топорики, находимые въ нашихъ торфаныхъ болотахъ, даютъ понятіе о грубости искусствъ и обычаевъ раннихъ обитателей нашего острова; отрытая въ землѣ монета опредѣляетъ время царствованія какого-нибудь римскаго императора; древній лагерь указываетъ области нѣкогда занятыя вторгнувшимися войсками, прежнюю методу постройки военныхъ укрѣпленій; египетскія муміи бросаютъ свѣтъ на искусство бальзамированія, на обряды погребенія, или на средній ростъ человѣческой расы въ древнемъ Египтѣ. Этотъ классъ памятниковъ не уступаетъ другимъ въ достовѣрности, но составляетъ только малую часть источниковъ, на которыхъ основывается историкъ, между тѣмъ какъ въ геологіи классъ этотъ составляетъ единственный родъ свидѣтельства, находящійся въ нашемъ распоряженіи. По этой причинѣ мы не должны надѣяться получить полный и связный отчетъ о какомъ-нибудь рядѣ событій, выходящихъ за предѣлы исторіи. Но свидѣтельство геологическихъ памятниковъ, хотя часто и неполныхъ, имѣетъ за собой по крайней мѣрѣ ту выгоду, что его нельзя заподозрить въ преднамѣренномъ ложномъ представленіи. Мы можемъ ошибиться въ выводимомъ нами заключеніи, точно такъ какъ часто ошибаемся въ понятіяхъ о свойствѣ и значеніи явленій повседневно замѣчаемыхъ нами въ природѣ; но тутъ наши ошибки ограничиваются лишь толкованіемъ; если же толкованіе правильно, то и наше заключеніе будетъ вѣрно.

Много времени прошло прежде, нежели выработалось ясное понятіе о настоящихъ цѣляхъ геологіи. Сначала же ее смѣшивали со многими другими отраслями знанія, такъ же какъ смѣшивали предѣлы исторіи, поэзіи и миѳологіи въ младенческіе годы цивилизаціи. Даже во времена Вернера, или въ концѣ восемнадцатаго столѣтія, на геологію смотрѣли не иначе, какъ на второстепенный отдѣлъ минералогіи. Демаре (Desmarest) даже относилъ ее подъ рубрику физической географіи. Но самый обыкновенный и важнѣйшій источникъ сбивчивости вытекалъ изъ того понятія, что будто бы задача геологіи состояла въ открытіи образа происхожденія земли, или, какъ воображали нѣкоторые, въ изученіи дѣйствія космологическихъ причинъ,

употребленныхъ Творцемъ природы для приведенія нашей планеты изъ зарождающагося и хаотическаго состоянія въ болѣе совершенный и обитаемый міръ. Гюттонъ (Hutton) первый сдѣлалъ усиліе провести ясную линію раздѣла между своею любимою наукою и космогоніею: онъ объявилъ, что геологія не имѣетъ никакой связи «съ вопросами о происхожденіи вещей».

Въ этомъ сочиненіи сдѣлана будетъ попытка доказать, что геологія точно такъ же отличается отъ космогоніи, какъ воззрѣнія на образъ сотворенія перваго человѣка отличаются отъ его исторіи. Не вступая пока въ подробный разборъ спорнаго вопроса, мы сначала прослѣдимъ прогрессивное развитіе мнѣній по поводу этого предмета, со временъ глубокой древности до начала нынѣшняго столѣтія.

Digitized by Google

ГЛАВА II.

ИСТОРИЧЕСКІЙ ОЧЕРКЪ ПОСТЕПЕННАГО РАЗВИТІЯ ГЕОЛОГІИ.

Восточныя космогоніи.—Гимны Видъ.—Законы Меню.—Ученіе о послѣдовательномъ разрушеніи и обновленіи міра.—Происхожденіе этого ученія.—Сходство его съ ученіемъ Египтянъ.—Принятіе этого ученія Греками.—Системы Пиѳагора-Аристотеля.—Ученіе о вымираніи и возрожденіи родовъ и видовъ.—Страбонова теорія поднятія земли землетрясеніями.—Плиній.—Заключительныя замѣтки о знаніи древнихъ.

Восточная космогонія. — Древнѣйшія ученія индійскихъ и египетскихъ философскихъ школъ единогласно приписываютъ первоначальное сотвореніе міра всемогущему и безпредѣльному Существу. Они согласны также въ представленіи этого Существа, какъ пребывавшаго отъ вѣка, попеременно разрушавшаго и воспроизводившаго міръ и всѣхъ его обитателей. Въ священной книгѣ Индусовъ, названной Законами Меню и заключающей въ себѣ индійское ученіе объ обязанностяхъ религіозныхъ и гражданскихъ, мы находимъ вступительную главу, въ которой говорится о сотвореніи міра и въ которой космогонія, какъ извѣстно, заимствована изъ древнѣйшихъ письменъ и преданій, преимущественно же изъ весьма древнихъ гимновъ называемыхъ Ведами. Эти гимны, по мнѣнію Кольбрука [1]) (Colebrooke), первоначально были собраны въ нѣчто цѣлое около тринадцатаго столѣтія до-христіанской эры; но, судя по ихъ внутреннему содержанію, они были написаны въ различные предшествовавшіе періоды. Въ нихъ, какъ мы узнаемъ изъ розысканій профессора Вильсона, знаменитаго знатока санскритскаго языка можно различить двѣ отдѣльныя философскія системы. По одной изъ нихъ, весь міръ первоначально вызванъ къ существованію по волѣ единой Первоначальной Причины, существовавшей отъ вѣчности; по другой — всегда существовали два начала: одно матеріальное, безжизненное, другое духовное, способное вызвать «коснѣющую матерію къ развитію своихъ ощутительныхъ свойствъ». Это развитіе матеріи въ «индивидуальныя и видимыя существованія» называется твореніемъ и приписывается подчиненному дѣятелю, или творческой способности Верховнаго Существа, воплощенной въ лицѣ Брамы.

---

[1]) Essays on the Philosophy of the Hindoos.

Въ первой главѣ вышеупомянутыхъ законовъ Менѝ мы встрѣчаемъ слѣдующія выраженія, относящіяся къ первобытнымъ разрушеніямъ и обновленіямъ міра:

«Существо, силы котораго неисповѣдимы, создавъ меня (Менѝ) и эту вселенную, снова перешло въ верховный духъ, смѣнивъ время дѣйствія часомъ покоя.

«Когда та Сила бодрствуетъ, тогда и міръ этотъ имѣетъ свое полное развитіе, но не успѣетъ она опочить, какъ вся система исчезаетъ..... Ибо пока эта Сила какъ будто бы отдыхаетъ, воплощенные духи, одаренные началами дѣйствія, отступаютъ отъ своихъ разнообразныхъ дѣлъ и самый умъ коснѣетъ».

За атимъ описывается поглощеніе всѣхъ существъ Верховнымъ Существомъ, и говорится, что сама божественная душа почіетъ и пребываетъ на время погруженною въ «первой идеѣ или во тьмѣ». Далѣе читаемъ слѣдующія слова (стихъ пятдесятъ седьмой): «Такимъ образомъ эта неисповѣдимая сила, попеременно пробуждаясь и опочивая, оживляетъ и разрушаетъ въ вѣчной послѣдовательности все собраніе движущихся и недвижущихся твореній.»

Потомъ идетъ рѣчь о длинномъ рядѣ *манвантаровъ* или періодовъ, изъ коихъ каждый длился по нѣскольку тысячь вѣковъ, и —

«Въ эти періоды точно такъ же происходило сотвореніе и разрушеніе безчисленныхъ міровъ. Существо наивысочайшее неоднократно совершало все ато безъ всякаго труда, какъ бы играя и единственно ради дарованія счастья». [1])

Въ восточной космогоніи, изъ которой заимствованы эти извлеченія, ничто такъ не любопытно для геолога, какъ ученіе, часто въ ней упоминаемое, о многократномъ потопленіи земли водами всемірнаго океана. Изъ нее мы узнаемъ, что при началѣ міра Первая Единственная Причина «преднамѣренно создала воды», и потомъ плавала по поверхности ихъ въ образѣ творца Брамы, который создалъ сушу и населилъ землю растеніями, животными, небесными тварями и человѣкомъ. Послѣ этого каждый разъ, какъ всемірный пожаръ въ концѣ каждаго манвантара истреблялъ все видимое и существующее, Брама, пробуждаясь отъ сна, находилъ весь міръ превращеннымъ въ однообразный океанъ. Поэтому въ легендарныхъ поэмахъ, извѣстныхъ подъ названіемъ Пурана, составленныхъ позднѣе Ведъ, три первые Аватара или сошествія Божества на землю имѣютъ своею цѣлью отдѣлить сушу отъ воды. Для этого Вишну послѣдовательно принимаетъ видъ рыбы, черепахи и кабана.

Какъ ни кажутся нелѣпы нѣкоторые вымыслы и фантазіи, искажающіе эти мнимыя откровенія, мы не можемъ смотрѣть на нихъ какъ на плодъ одного только воображенія, или думать, что они были соста-

---

[1]) Законы Менѝ, переведенные съ санскритскаго Сэръ Уильямомъ Джонсомъ, въ 1796 г.

влены безъ соображенія съ мнѣніями и теоріями, основанными на наблюденіи природы. Въ астрономіи, напримѣръ, говорится, что при сѣверномъ полюсѣ годъ состоитъ изъ длиннаго дня и ночи и что такой длинный день составляетъ сѣверное, а длинная ночь южное теченіе солнца; потомъ еще что у жителей луны одинъ день равняется своею долготою одномъ мѣсяцу смертныхъ [1]). Если такія свѣдѣнія не могутъ быть приняты за простыя догадки, то мы не въ правѣ приписывать простой случайности господствующую мысль о томъ, что земля со всѣми своими обитателями первоначально претерпѣла рядъ переворотовъ и катастрофъ, раздѣлявшихся длинными промежутками покоя.

Существуютъ два источника, изъ которыхъ могла возникнуть такая теорія. Слѣды первобытныхъ переворотовъ очевидны и поразительны на всей поверхности нашей планеты. Остатки морскихъ животныхъ, погребенные въ твердыхъ пластахъ, до того обильны, что должны были, такъ сказать, сами собою напрашиваться на наблюденіе каждаго народа, которому удалось сдѣлать хотя малѣйшій успѣхъ въ цивилизаціи, въ особенности такого, у котораго одинъ классъ людей выступалъ изъ остальной массы, подобно древнимъ жрецамъ Индіи и Египта, и исключительно посвящалъ себя изученію и созерцанію. Если эти явленія были однажды усмотрѣны, то нѣтъ ничего удивительнаго, что умъ приходилъ къ заключенію въ пользу не только великихъ измѣненій, постигшихъ нашу планету въ давно прошедшихъ вѣкахъ, но и въ пользу попеременныхъ періодовъ покоя и хаоса: — покоя, когда эти ископаемыя животныя жили, росли и размножались,— хаоса, когда пласты, въ которыхъ они погребены, были перенесены изъ моря во внутренности континентовъ и приподняты такъ, что составили часть высокихъ горныхъ хребтовъ. Тѣ изъ новѣйшихъ писателей, которые готовы унижать степень умственнаго развитія и цивилизаціи древнихъ восточныхъ народовъ, не могутъ не согласиться въ достаточности замѣченныхъ ими фактовъ для ихъ любопытныхъ теорій, которыя мы теперь разсматриваемъ безъ преувеличенныхъ мнѣній о прогрессѣ науки, тѣмъ болѣе потому, что міровыя катастрофы и истребленія органическихъ существъ въ томъ смыслѣ, въ какомъ разумѣли ихъ Брамины, представляютъ ученіе несостоятельное.

Египетскимъ жрецамъ, какъ мы знаемъ, было извѣстно, что не только почва подъ равнинами Нила, но такъ же и горы, ограничивающія великую долину этой рѣки, содержали въ себѣ морскія раковины. Основываясь на этихъ фактахъ, Геродотъ заключалъ, что весь нижній Египетъ и даже возвышенности, лежащія выше Мемфиса, когда-то были покрыты моремъ [2]). Ископаемые остатки встрѣчаются во всѣхъ частяхъ Азіи, доселѣ изслѣдованныхъ, какъ внутри континента, такъ

---

[1]) Menû, Inst. c. i. 66 and. 67.

[2]) Herodot. Euterpe, 12.

и близь моря, а потому едвали могли они ускользнуть отъ вниманія нѣкоторыхъ восточныхъ мудрецовъ, которые не менѣе греческаго историка были способны судить философически о естественныхъ явленіяхъ.

Мы также знаемъ, что властители Азіи производили въ самыя отдаленныя времена большія государственныя работы, каковы напримѣръ водоемы и каналы, требовавшіе обширныхъ земляныхъ раскопокъ. Въ четырнадцатомъ столѣтіи нашей эры (въ 1360 году), съемка почвы, необходимая при такихъ предпріятіяхъ, обнаружила геологическія явленія, привлекшія вниманіе народа несравненно менѣе образованнаго, чѣмъ многія изъ древнѣйшихъ націй Востока. Историкъ Феришта разсказываетъ, что пятьдесятъ тысячъ рабочихъ было употреблено на прорытіе канала чрезъ возвышенность для устройства сообщенія между рѣками Селимой и Сутледжемъ, и что въ этой возвышенности найдены кости слоновъ и людей, изъ коихъ нѣкоторыя находились въ окаменѣломъ состояніи, а нѣкоторыя только походили на кости. Гигантскіе размѣры, приписанные человѣческимъ костямъ, показываютъ, что онѣ принадлежали какимъ-нибудь большимъ твердокожимъ животнымъ [1]).

Но хотя Брамины, подобно жрецамъ Египта, и могли знать о существованіи ископаемыхъ остатковъ въ пластахъ земли, однакоже возможно и то, что ученіе о послѣдовательныхъ разрушеніяхъ и обновленіяхъ міра получило отъ этихъ фактовъ одно только подкрѣпленіе, между тѣмъ какъ первоначально оно могло перейдти къ нимъ, подобно различнымъ преданіямъ у большей части народовъ, отъ поколѣній находившихся въ состояніи болѣе грубомъ. Эта система могла возникнуть, отчасти по крайней мѣрѣ, изъ преувеличенныхъ разсказовъ о тѣхъ мѣстныхъ, но часто страшныхъ катастрофахъ, которыя случались иногда вслѣдствіе особеннаго сочетанія естественныхъ причинъ. Наводненія и изверженія вулкановъ, дѣятельность воды и огня составляютъ главныя орудія опустошенія на нашей планетѣ. Въ послѣдствіи мы укажемъ на размѣры многихъ изъ этихъ переворотовъ, повторяющихся чрезъ отдаленные промежутки времени, при настоящемъ состояніи природы. Здѣсь же замѣтимъ только, что они могутъ внушить такой продолжительный ужасъ и, по своимъ послѣдствіямъ, часто оказываются такими гибельными для массы народонаселеній, что не нужно ни любви къ чудесному, характеризующей грубые и полуобразованные народы, ни пылкаго воображенія восточныхъ писателей, для возведенія подобныхъ событій до степени всемірныхъ потоповъ и пожарищъ.

---

[1]) Персидская рукопись исторіи Феришти, въ библіотекѣ Остъ-Индской Компаніи, относящаяся во времени основанія и усиленія магометанской имперіи въ Индіи, была добыта полковникомъ Бриггсъ изъ библіотеки Типпу Султана въ 1799 году. Др. Боландъ говоритъ объ ней довольно подробно (Geol Trans. 2 d. Series, vol. II. part. III, p. 389).

Великое китайское наводненіе, случившееся, по преданіямъ самихъ китайцевъ, въ царствованіе Іу, нѣсколько болѣе, чѣмъ за 2000 лѣтъ до нашей эры, считалось нѣкоторыми за событіе тожественное съ всемірнымъ потомъ, описаннымъ въ Ветхомъ Завѣтѣ. Но, основываясь на словахъ Девиса, два раза сопровождавшаго наше посольство въ Китай и старательно изучавшаго письменные памятники этой страны, упомянутая катастрофа описывается въ нихъ не какъ событіе, повлекшее за собою повсемѣстное истребленіе человѣческаго рода, а скорѣе какъ мѣстное наводненіе, прервавшее только земледѣльческія работы. Великій Іу ознаменовалъ себя тѣмъ, что «открылъ девять каналовъ для стока водъ», которыя «покрывали низкіе холмы и омывали подножія высочайшихъ горъ». Девисъ предполагаетъ, что даже и теперь отъ сильнаго разлива Желтой Рѣки, одной изъ величайшихъ въ мірѣ, могло бы повториться наводненіе, случившееся въ царствованіе Іу, и что вслѣдствіе этого самыя плодородныя и многолюдныя равнины Китая очутились бы подъ водою. Въ новѣйшія времена разрывы плотинъ одного искуственнаго канала, въ который отведена часть Желтой Рѣки, неоднократно служили причиною самыхъ страшныхъ бѣдствій и постоянно составляютъ источникъ непрерывныхъ заботъ для правительства. Легко, поэтому, вообразить во сколько разъ сильнѣе могло быть такое наводненіе, если бы самая долина этой рѣки подверглась сильному землетрясенію [1]).

Гумбольдтъ приводитъ любопытный фактъ, что послѣ уничтоженія большей части жителей Куманы во время землетрясенія, бывшаго въ 1766 году, наступило время необыкновеннаго плодородія, вслѣдствіе проливныхъ дождей сопровождавшихъ подземные перевороты. «Индѣйцы», говоритъ онъ, «торжествовали, по своимъ древнимъ суевѣріямъ, празднествами и плясками это разрушеніе міра и приближающуюся эпоху его возрожденія» [2]).

Существованіе такихъ обрядовъ между дикими племенами Южной Америки весьма важно, ибо оно указываетъ, какія впечатлѣнія могутъ производить мѣстныя катастрофы, случающіяся чрезъ отдаленные промежутки времени, на умы варварскаго и необразованнаго поколѣнія. Въ послѣдствіи я укажу, какимъ образомъ преданіе о наводненіи, сохранившееся между Арауканскими Индѣйцами, можетъ быть объяснено сильнымъ волнообразнымъ землетрясеніемъ, неоднократно колебавшимъ эту часть Хили со времени перваго записаннаго наводненія, случившагося въ 1590 году (глава 29. книга II.). Точно такъ же легенда древнихъ Перувіанцовъ о наводненіи, случившемся за нѣсколько лѣтъ до воцаренія Инковъ, при чемъ только шесть человѣкъ спаслось на плоту, относится къ области, которая со временъ Пизарро

---

[1]) См. Сочиненіе Девиса «The Chinese» напечатанное отъ Общества Распространенія Полезныхъ знаній, vol. i p p. 137, 147.

[2]) Humboldt et Bonpland, Voy Relat. Hist. vol. i. p. 30.

неоднократно была опустошаема вторгавшимся океаномъ. (Глава 29. книга II). Если необходимо доказать, какъ легко катастрофы случившіяся въ новѣйшее время могутъ подать поводъ грубому народу къ разсказамъ о безпредѣльныхъ наводненіяхъ, то я могу отослать читателя къ разсказу моему о потопленіи обширной площади въ Катчѣ, случившемся не далѣе какъ въ 1819 году, когда только одна башня форта Синдри оставалась въ виду надъ водою. Народы, не имѣющіе письменныхъ памятниковъ и обязанные всѣми своими познаніями о прошедшихъ событіяхъ исключительно изустному преданію, обыкновенно смѣшиваютъ въ одной легендѣ рядъ событій случившихся въ разныя эпохи. Не слѣдуетъ также забывать и то, что предразсудки дикаго племени преемственно передаются чрезъ всѣ прогрессивныя степени общественнаго образованія, пока не окажутъ сильнаго вліянія на умъ философа. Онъ можетъ найдти въ памятникахъ первобытныхъ измѣненій на земной поверхности ясное подтвержденіе повѣрій, дошедшихъ до насъ чрезъ цѣлые ряды поколѣній отъ грубаго звѣролова, испуганное воображеніе котораго составило ложное представленіе о страшныхъ потопахъ и землетрясеніяхъ, одновременно опустошившихъ, какъ ему извѣстно, всю землю.

Египетская космогонія. — О космогоніи египетскихъ жрецовъ мы узнаемъ многое отъ писателей греческихъ школъ, которые заимствовали почти всѣ свои ученія изъ Египта, и между прочимъ ученіе о поперемѣнномъ разрушеніи и обновленіи міра [1]). Мы узнаемъ изъ Плутарха, что это ученіе составляло тему одного изъ гимновъ Орфея, столь славнаго въ баснословныхъ вѣкахъ Греціи. Оно было занесено имъ съ береговъ Нила, и мы даже находимъ въ стихахъ его, точно также какъ и въ индійскихъ ученіяхъ, опредѣленный періодъ указанный для существованія каждаго изъ послѣдовательно создававшихся міровъ [2]). Возвратъ великихъ катастрофъ опредѣлялся періодомъ Великаго Года, Annus Magnus, состоявшаго изъ обращеній солнца, луны и планетъ и заканчивавшагося тогда, когда эти свѣтила всѣ вмѣстѣ возвращались къ тому самому созвѣздію зодіака, откуда, какъ предполагалось, они выступили въ какую то отдаленную эпоху. Продолжительность этого великаго цикла опредѣлялось не одинаково. По словамъ Орфея, она равнялась 120,000 лѣтъ, по мнѣнію другихъ 300,000 лѣтъ, а по Кассандру 360,000 лѣтъ [3]).

Мы знаемъ преимущественно изъ Платонова Тимея, что, по мнѣнію Египтянъ, міръ подвергался повременнымъ сгораніямъ и потопамъ, которыми боги задерживали теченіе человѣческаго нечестія и очищали землю отъ пороковъ. Послѣ каждаго возрожденія, родъ человѣческій пребывалъ въ состояніи добродѣтели и счастія, изъ котораго

[1]) Prichard's Egypt. Mythol. p. 177.

[2]) Plut. de Defectu Oraculorum, cap. 12. Censorinus de Die Natali. См. также Prichard's Egypt. Mythol. p. 182.

[3]) Prichard's Egypt. Mythol. p. 182.

вновь постепенно переходилъ ко злу и безнравственности Изъ этого-то египетскаго ученія поэты заимствовали извѣстный вымыселъ о переходѣ золотаго вѣка въ желѣзный. Школа стоиковъ усвоила гораздо полнѣе ученіе о катастрофахъ долженствовавшихъ чрезъ извѣстные промежутки времени разрушать міръ. По ихъ ученію, эти катастрофы были двоякаго рода: Катаклизмъ, или разрушеніе водою, сносившею съ лица земли весь родъ человѣческій и уничтожавшею всѣхъ животныхъ и всѣ растительныя произведенія природы; и Экпирозисъ, или разрушеніе огнемъ расплавлявшимъ шаръ земли. Отъ Египтянъ же заимствовали они свое ученіе о постепенномъ уклоненіи человѣка отъ невиннаго состоянія. Къ концу каждой такой эры боги не могли долѣе выносить порочности людей, и тогда удары стихій или потопъ истреблялъ нечестивыхъ, но вслѣдъ за бѣдствіемъ Астрея опять нисходила на землю, чтобы возобновить золотой вѣкъ [1])

Связь между ученіями о послѣдовательныхъ катастрофахъ и о неоднократно повторяющейся порчѣ въ нравственной натурѣ человѣческаго рода оказывается на дѣлѣ гораздо тѣснѣе и естественнѣе, чѣмъ можно вообразить себѣ съ перваго взгляда. Ибо въ грубомъ обществѣ народъ смотритъ на всѣ великія бѣдствія не иначе, какъ на наказаніе Божіе за грѣхи человѣка. Такимъ образомъ даже въ наше время священники въ Хили увѣрили большую часть народонаселенія, и быть можетъ сами думали, что гибельное землетрясеніе 1822 года было знакомъ гнѣва небеснаго за великую политическую революцію, тогда только-что совершившуюся въ южной Америкѣ. Подобнымъ же образомъ изъ разсказовъ египетскихъ жрецовъ Солону о погруженіи острова Атлантиды въ волны океана, послѣ неоднократно повторявшихся ударовъ землетрясенія, мы узнаемъ, что и это событіе случилось въ то время, когда Юпитеръ увидалъ нравственный упадокъ его жителей [2]). При мысли разъ навсегда укоренившейся, по причинамъ изложеннымъ выше или безъ нихъ, о томъ, что земля разрушалась отъ такихъ неоднократныхъ и повсемѣстныхъ катастрофъ, естественно было заключить, что и самый родъ человѣческій такъ же часто подвергался истребленію и обновленію; а какъ каждое истребленіе считалось за наказаніе, то его не иначе можно было согласить съ божественнымъ правосудіемъ, какъ предположивъ, что человѣкъ при каждомъ послѣдующемъ ея твореніи возраждался въ чистомъ и невинномъ состояніи.

Весьма большая часть Азіи, населенная древнѣйшими народами, преданія которыхъ дошли до насъ, всегда подвергалась страшнымъ землетрясеніямъ. О географическихъ предѣлахъ этихъ бѣдствій и объ ихъ послѣдствіяхъ я буду говорить въ своемъ мѣстѣ. Египетъ, въ большинствѣ случаевъ, былъ избавленъ отъ этого бича, и преданія о катастрофахъ занесены въ эту страну, вѣроятно, съ Востока.

---

[1]) Ibid. p. 193.

[2]) Plato's Timaeus.

Ученіе Пиѳагора. — Пиѳагоръ, прожившій болѣе двадцати лѣтъ въ Египтѣ и, по словамъ Цицерона, посѣтившій Востокъ, гдѣ бесѣдовалъ съ персидскими мудрецами, ввелъ, по возвращеніи своемъ въ отечество, ученіе о постепенномъ уклоненіи человѣческаго рода отъ первоначальнаго состоянія добродѣтели и счастія. Но если мы станемъ судить о его теоріи разрушенія и обновленія земли, на основаніи словъ Овидія, то должны будемъ признать ее выше всего, что намъ извѣстно о космологическихъ понятіяхъ восточныхъ и египетскихъ школъ.

Хотя Пиѳагоръ выведенъ поэтомъ, какъ философъ лично излагающій свое ученіе, однакоже нѣкоторые пояснительные примѣры заимствованы изъ естественныхъ событій, случившихся послѣ его смерти. Не смотря на эти анахронизмы, мы можемъ смотрѣть на разсказъ Овидія какъ на вѣрное изложеніе мнѣній Пиѳагорейской школы въ вѣкъ Августа, и хотя въ изложеніе это, можетъ статься, вкрались нѣкоторыя искаженія, все-таки должно думать, что въ немъ содержится сущность первоначальной теоріи. Разсматриваемый такимъ образомъ онъ оказывается въ высшей степени любопытнымъ и назидательнымъ; ибо въ немъ мы находимъ понятный и мастерской перечень почти всѣхъ важнѣйшихъ причинъ измѣненія нынѣ дѣйствующихъ на нашей планетѣ. Эти причины приводятся въ подтвержденіе ученія о непрерывномъ и постепенномъ переворотѣ, который составляетъ неотъемлемое свойство нашей земной системы. Правда, это ученіе не приложено прямо къ объясненію геологическихъ явленій или, другими словами, въ немъ не сдѣлано никакой попытки опредѣлить, что могло совершиться въ прошлые вѣка, и каковъ можетъ быть въ будущемъ совокупный итогъ измѣненія производимаго такими нескончаемыми колебаніями. Если бы такое опредѣленіе было сдѣлано, то мы не могли бы достаточно надивиться столь необыкновенной проницательности и смотрѣли бы на нее съ неменьшимъ интересомъ, чѣмъ астрономы, старающіеся опредѣлить—какимъ образомъ Самосскій философъ дошелъ до знанія Коперниковой системы.

Теперь разсмотримъ замѣчательныя мѣста, на которыя мы ссылаемся [1]).

«Въ этомъ мірѣ ничто не погибаетъ; но предметы только измѣняются и перемѣняютъ свои формы. Родиться значитъ просто, что предметъ начинаетъ быть чѣмъ-то инымъ отъ того, чѣмъ былъ прежде; умереть — значитъ перестать быть тѣмъ же самымъ предметомъ. Хотя такимъ образомъ ничто долго не удерживаетъ одного и того же образа, однакоже сумма цѣлаго остается постоянною». Эти общія положенія подтверждаются потомъ рядомъ примѣровъ, которые всѣ заимствованы изъ естественныхъ явленій, исключая перваго, гдѣ ссыла-

---

[1]) *Ovid's Metamor.* lib. 15.

ются на золотой вѣкъ уступающій свое мѣсто желѣзному.» Эти поясненія приведены въ слѣдующемъ порядкѣ:

1. Твердая земля превращалась въ море.

2. Море измѣнилось въ землю. Морскія раковины лежатъ на далекихъ разстояніяхъ отъ океана, и якорь встрѣчался на вершинѣ горъ.

3. Многія долины были прорыты теченіемъ воды, и наводненія смывали горы въ море [1]).

4. Болота превращались въ сухую землю.

5. Сухая земля измѣнялась въ стоячія воды.

6. Во время землетрясеній нѣкоторые источники изсякли, а новые открылись. Рѣки покидали свои русла, и вновь появлялись въ другихъ мѣстахъ, какъ Эразинусъ въ Греціи и Мизусъ въ Азіи.

7. Воды нѣкоторыхъ рѣкъ, первоначально прѣсныя, сдѣлались горькими, какъ напр. воды Анигриса въ Греціи и пр. [2]).

8 Острова соединялись съ материкомъ посредствомъ наростающихъ дельтъ и новыхъ осадковъ, такимъ образомъ Антисса соединялась съ Лесбосомъ, Фаросъ съ Египтомъ, и пр.

9. Полуострова отдѣлялись отъ материка, и дѣлались островами, какъ напр. Левкадія и, по преданію, Сицилія, ибо море размывало перешейки.

10. Суша вслѣдствіе землетрясеній потоплялась: греческіе города Хелисъ и Бàрисъ, напримѣръ, видимы были подъ поверхностью моря съ своими покривившимися стѣнами.

11. Равнины приподымались въ горы спертымъ воздухомъ искавшимъ себѣ выхода, какъ напр. при Трезенѣ въ Пелопонезѣ.

12. Температура нѣкоторыхъ источниковъ измѣняется чрезъ различные періоды времени. Воды другихъ воспламеняются [3]).

13. Есть ключи съ окаменяющею силой; они превращаютъ соприкасающіяся съ ними вещества въ мраморъ.

14. Воды различныхъ озеръ и ключей производятъ то необыкновенное цѣлебное, то разрушительное дѣйствіе [4]).

15. Нѣкоторыя скалы и острова, сначала плававшіе и подвергавшіеся сильнымъ движеніямъ, наконецъ сдѣлались неподвижными, какъ напр. Делосъ и Ціанійскіе острова [5]).

---

[1]) Elluvie mons est deductus in aequor, v. 267. Смыслъ этого послѣдняго стиха нѣсколько таинъ; но по связи его съ послѣдующими стихами надо полагать, что здѣсь подразумѣвается сокрушающая сила наводненій, потоковъ и рѣкъ.

[2]) Быть можетъ здѣсь подразумѣвается насыщаніе отъ вновь открывающихся минеральныхъ ключей, какъ это случается во время землетрясеній въ вулканическихъ странахъ

[3]) Это вѣроятно намѣкъ на отдѣленіе горючаго газа, какое встрѣчается въ Баку, на западномъ берегу Каспійскаго моря, близъ Піатрамала въ Тосканскихъ Апеннинахъ, и во многихъ другихъ мѣстахъ.

[4]) Многія изъ описанныхъ дѣйствій повидимому пустыя выдумки, подобно свойству и понынѣ обыкновенно приписываемому минеральнымъ водамъ.

[5]) Расвъ въ своемъ ученомъ сочиненіи (De Novis Insulis, cap. 19) весьма правдоподобно заключаетъ, что всѣ преданія объ островахъ средиземнаго моря, въ

16. Вулканическія жерла перемѣняютъ свои мѣста. Было время, когда Этна не представлялась огнедышущей горою; время наступитъ когда она перестанетъ горѣть. Зависитъ ли это отъ того, что при сотрясеніи земли нѣкоторыя пещеры закрылись, а другія открылись, или отъ того, что окончательно истощился горючій матеріалъ и пр.

Вслѣдъ за перечисленными такимъ образомъ различными причинами измѣненія въ неодушевленномъ мірѣ, излагается ученіе о произвольномъ возрожденіи, какъ поясненіе соотвѣтствующихъ непрерывныхъ колебаній въ мірѣ животныхъ [1]).

Въ египетскихъ и въ восточныхъ космогоніяхъ и въ греческомъ переложеніи этихъ ученій, говоря вообще, нельзя придать никакого опредѣленнаго смысла выраженію «разрушеніе міра»; ибо иногда подъ этимъ выраженіемъ подразумѣвается уничтоженіе нашей планетной системы, а иногда только переворотъ на земной поверхности.

Мнѣнія Аристотеля. Изъ уцѣлѣвшихъ сочиненій Аристотеля и изъ вышеизложенной системы Пиѳагора, мы конечно можемъ заключить, что эти философы смотрѣли на измѣненія, нынѣ совершающіяся въ природѣ, какъ на такихъ дѣятелей, которые способны произвесть въ теченіе вѣковъ полный переворотъ. Стагирійскій философъ даже случайныя катастрофы, происходящія чрезъ громадные промежутки времени, считаетъ за принадлежности правильнаго и обычнаго хода естественнаго порядка вещей. Потопъ Девкаліона, говоритъ онъ, опустошилъ одну только Грецію, преимущественно ту часть ея, которая извѣстна подъ именемъ Эллады, и произошелъ отъ чрезмѣрнаго разлива рѣкъ во время дождливой зимы. Но такія необыкновенныя зимы, заключаетъ онъ, хотя и возвращаются чрезъ извѣстный періодъ времени, однакоже не всегда посѣщаютъ одни и тѣ же мѣста [2]).

Цензоринъ говоритъ со словъ Аристотеля, что бывали общія наводненія на земномъ шарѣ, и что эти наводненія перемежались огневыми явленіями; что наводненія составляли зиму великаго года,

---

прежнія времена будто бы часто мѣняшахъ свои положенія и наконецъ становившахсе неподвижными, получила свое начало отъ замѣчательныхъ перемѣнъ, происходившихъ въ ихъ формѣ въ слѣдствіе землетрясеній и подводныхъ изверженій, примѣровъ которыхъ могутъ служить новыя острова, поднятые въ историческое время. Когда радъ новаульсковыхъ движеній начинвалсе, говорили, что островъ стилъ неподвижнымъ.

[1]) Можно предположить, что Пиѳагоръ заимствовалъ на Востокѣ не только ученіе о всемірныхъ и сильныхъ катастрофахъ и періодахъ покоя въ безконечной послѣдовательности, но такъ же и ученіе о періодическихъ перемѣнахъ, происходившихъ отъ постоянной дѣятельности обыкновенныхъ причинъ и это предположеніе насколько не будетъ несообразно съ миѳологіею Индусовъ. Ибо Брама, Вишну и Сива, первое, второе и третье лица Индусной тріады, часто представляются какъ Творящая, Охраняющая и Разрушающая силы Божества. Одновременное существованіе такихъ трехъ свойствъ Божества, одновременно дѣйствующихъ, вполнѣ согласно съ понятіемъ о безпрестанныхъ частыхъ измѣненіяхъ окончательно преобладающихъ въ полной перемѣнѣ. Вымыселъ же выраженный въ вышеприведенныхъ нами стихахъ Ману, о вѣчныхъ переходахъ безконечнаго существа отъ бодрствованія на сну, согласуется, повидимому, съ ученіемъ о великихъ общихъ катастрофахъ, за которыми слѣдовали новые періоды творенія и покоя.

[2]) Meteor. lib. I. cap. 12.

или астрономическаго цикла, а разрушенія огнемъ, соотвѣтствовали его лѣту или періоду наивеличайшаго жара [1]). Если это мѣсто есть дополненіе, какъ предполагаетъ Липсіусъ, сдѣланное Цензориномъ къ тому, что̀ сказано въ «Метеорикѣ», то оно въ высшей степени искажаетъ ученіе Аристотеля, ибо общій смыслъ сужденій послѣдняго въ этомъ сочиненіи ясно клонится въ противную сторону. Ученый Стагиритъ ссылается на многіе примѣры измѣненія нынѣ совершающіеся и твердо настаиваетъ на тѣхъ великихъ результатахъ, которые они должны произвесть въ теченіе вѣковъ. Онъ приводитъ частные случаи, показывающіе какъ высыхали озера, и какъ пустыни съ теченіемъ времени орошались рѣками и становились плодородными. Онъ указываетъ на увеличеніе Нильской дельты со временъ Гомера, на обмелѣніе Palus Maeotis въ теченіе шестидесяти лѣтъ его собственной жизни; и хотя въ этой главѣ у него ничего не сказано о землетрясеніяхъ, однако же изъ послѣдующихъ главъ того же сочиненія оказывается, что онъ знакомъ съ ихъ послѣдствіями [2]). Онъ упоминаетъ, напримѣръ, о поднятіи одного изъ Эоловыхъ острововъ предварительно вулканическому изверженію. «Измѣненія земли», говоритъ онъ, «такъ медленны въ сравненіи съ короткимъ періодомъ нашей жизни, что на нихъ не обращаютъ вниманія (λανθανει); а переселеніе народовъ послѣ великихъ катастрофъ и удаленіе ихъ въ другія страны заставляютъ забывать эти событія» [3]).

Соображая свѣдѣнія, обнаруживаемыя Аристотелемъ, въ его различныхъ сочиненіяхъ, о разрушающихъ и обновляющихъ силахъ природы, нельзя не согласиться, что вступительныя и заключительныя строки двѣнадцатой главы его «Метеорики» весьма замѣчательны. Въ первомъ случаѣ онъ говоритъ: «Распредѣленіе суши и моря въ нѣкоторыхъ странахъ не всегда остается одинаково. Часто море является тамъ гдѣ была суша, и снова является суша гдѣ было море; и есть поводъ думать, что такія измѣненія совершаются по извѣстнымъ законамъ и въ извѣстный періодъ времени.» Заключительныя строки состоятъ въ слѣдующемъ: — «Такъ какъ время не изсякаетъ, а вселенная прибываетъ вѣчно, то ни Танаисъ, ни Нилъ не текли отъ вѣка. Мѣста, изъ которыхъ они возникли, были нѣкогда сухи, и въ будущемъ есть предѣлъ ихъ теченію; но для времени предѣловъ нѣтъ. То же самое со всѣми другими: рѣками онѣ возникаютъ и гибнутъ; да и самое море непрерывно покидаетъ однѣ земли и наводняетъ другія. Поэтому одни и тѣ же пространства на землѣ не всегда остаются одни морями, другія континентами; напротивъ, все измѣняется съ теченіемъ времени.»

Греки, повидимому не только заимствовали отъ предшествовавшихъ имъ народовъ теорію о періодическихъ переворотахъ

---

[1]) De Die Nat.
[2]) Lib II. cap. 14, 15 и 16.
[3]) Ibid.

въ неорганическомъ мірѣ, но до нѣкоторой степени, вынели ее и изъ своихъ собственныхъ наблюденій. Мы не видимъ однако же повода думать, что они имѣли какія-нибудь понятія о прежнихъ измѣненіяхъ въ животномъ и въ растительномъ царствахъ. Даже явленіе морскихъ остатковъ, залегающихъ въ твердыхъ горныхъ породахъ, хотя и было замѣчено нѣкоторыми наблюдателями и даже дало основу для геологическихъ воззрѣній, однако же никогда не возбуждало ученыхъ трудовъ и не руководило изслѣдованіями естествоиспытателей. Быть-можетъ, теорія самопроизвольнаго возрожденія была причиною нѣкотораго равнодушія къ этому предмету; а вѣрованіе въ произвольное происхожденіе живыхъ существъ изъ земли или изъ загнившей матеріи представляло органическій міръ въ такомъ непрочномъ и колеблющемся видѣ, что явленія говорившія о прежнихъ измѣненіяхъ не возбуждали напряженнаго любопытства. Правда, Египтяне учили, а стоики вслѣдъ за ними повторяли, что земли нѣкогда производила чудовищныхъ животныхъ, которыя не существуютъ болѣе; но все-таки господствующимъ мнѣніемъ кажется было то, что послѣ каждой великой катастрофы вновь создавались одни и тѣ же виды животныхъ. Это мнѣніе высказано у Сенеки въ томъ мѣстѣ, гдѣ онъ упоминаетъ о будущемъ потопѣ. «Каждое животное», говоритъ онъ, «возродится вновь, и землѣ будетъ дарованъ человѣкъ свободный отъ грѣха» [1]).

Древнее арабское изложеніе ученія о послѣдовательныхъ переворотахъ на земномъ шарѣ, переведенное Авраамомъ Эхеллензисомъ [2]), какъ кажется, составляетъ любопытное исключеніе изъ общаго правила, ибо тутъ мы находимъ мысль о созданіи родовъ и видовъ отличавшихся отъ нынѣ существующихъ. Гербаниты, — школа астрономовъ, славившаяся за нѣсколько сотъ лѣтъ до Р. Х.—говоритъ слѣдующее:—«Послѣ каждаго періода въ тридцать шесть тысячъ четыреста двадцать пять лѣтъ, создается пара *каждаго* вида животныхъ, самецъ и самка, отъ которыхъ животныя могли бы размножиться и населить этотъ низшій міръ. Но когда обращеніе небесныхъ свѣтилъ оканчивается,—а оканчивается оно въ упомянутое число лѣтъ,—тогда размножаются *иные роды и виды* животныхъ, такъ же какъ растеній и другихъ предметовъ. Прежній же порядокъ разрушается, и такъ совершается это во вѣки вѣковъ» [3]).

---

[1]) Omne ex integro animal generabitur, debilurque terris homo inscius scelerum" — Quaest. Nat. III. c. 29.

[2]) Этотъ писатель былъ королевскимъ профессоромъ сирійскаго и арабскаго языковъ въ Парижѣ, въ 1685 году. Онъ обнародовалъ латинскій переводъ многихъ арабскихъ сочиненій по различнымъ отраслямъ философіи. Трудъ его всегда пользовался большимъ авторитетомъ.

[3]) Gerbanitae docebant singulos triginta sex millie annos quadringentos, viginti quinque bina ex singulis animalium speciebus produci, marem scilicet ac feminam, ex quibus animalia propagantur, hunceque inferiorem incolunt orbem. Absolut autem coelestium orbium circulatione, quae illo annorum confleitur spatio, iterum alia producuntur animalium genera et species, quem-

Теорія Страбона. Какъ греческія сочиненія знакомили насъ съ многими ученіями египетскихъ и восточныхъ школъ, такъ точно многія воззрѣнія раннихъ греческихъ писателей извѣстны намъ по сочиненіямъ вѣка Августа, а равно и вѣковъ позднѣйшихъ. Страбонъ въ особенности распространяется во второй книгѣ своей географіи о мнѣніяхъ Эратосѳена и другихъ Грековъ, по поводу одного изъ самыхъ трудныхъ вопросовъ въ геологіи, именно — вслѣдствіе какихъ причинъ морскія раковины во множествѣ залегаютъ въ землѣ на большихъ высотахъ и въ далекихъ разстояніяхъ отъ моря?

Онъ приводитъ, между прочимъ, объясненіе лидійца Ксанта, говорившаго, что моря были нѣкогда гораздо пространнѣе, и что они впослѣдствіи отчасти пересохли, точно такъ какъ въ его собственное время многіе озера, рѣки и ключи въ Азіи изсякли во время засухи. Смотря на это предположеніе съ заслуженнымъ пренебреженіемъ, Страбонъ переходитъ къ гипотезѣ Стратона: по наблюденію этого философа натуралиста, количество ила, вносимаго рѣками въ Эвксинъ такъ велико, что дно его постепенно подымалось, между тѣмъ какъ рѣки по прежнему продолжали изливать въ него неуменьшающееся количество воды. Основываясь на этомъ, Стратонъ заключилъ, что, первоначально, когда Эвксинъ былъ средиземнымъ моремъ, уровень его до того поднялся, что вода прорвала преграду близъ Византіи и образовала сообщеніе съ Пропонтидой. Это мѣстное осушеніе, полагаетъ онъ, уже превратило лѣвую сторону Эвксина въ болотистый грунтъ, а со временемъ и вся вода будетъ вытѣснена изъ него почвою. Точно такъ же, говоритъ онъ, Средиземное море нѣкогда проложило себѣ истокъ чрезъ Геркулесовы столпы въ Атлантическій океанъ. Даже, быть-можетъ, изобиліе морскихъ раковинъ въ Африкѣ, близъ храма Юпитера Аммона, есть такъ же осадокъ какого-нибудь первобытнаго средиземнаго моря, которое впослѣдствіе прорвалось и изсякло.

Но Страбонъ отбрасываетъ и эту теорію, какъ необъясняющую вполнѣ всѣхъ явленій, и предлагаетъ свою собственную, глубокомысліе которой новѣйшіе геологи только начинаютъ оцѣнивать. «Воды», говоритъ онъ, «поднимались или опадали, отступали отъ нѣкоторыхъ мѣстностей и наводняли другія, не потому что земли покрытыя морями первоначально находились на различныхъ высотахъ. Причина этому та, что одна и та же мѣстность иногда подымается, а иногда

---

admodum et plantarum aliarumque rerum, et primus destruitur ordo, sicque in infinitum producitur.—Histor. Orient Suppl per Abrahamum Ecchellensem, Syrum Maronitam, cap. 7. et 8. ad calcem Chronici Orientali. Parisiis, e Typ. Regis. 1685, fol.

Я привелъ здѣсь пунктуацію по парижскому изданію, въ которомъ нѣтъ запятой послѣ слова quinque. Но, по объясненію г. де Шлегеля, я отнесъ число двадцать пять къ періоду лѣтъ, а не къ числу паръ каждаго вида, созданныхъ въ одно и то же время, какъ это было сдѣлано мною въ двухъ первыхъ изданіяхъ. Фортасъ полагалъ, что только двадцать пять видовъ создавалось разъ; но построеніе приведеннаго мѣста этого не допускаетъ. Mém. sur l'Hist. Nat. de l'Italie, vol. I p. 202.

осѣдаетъ, а потому и море одновременно то прибываетъ, то убываетъ, такъ что оно или затопляетъ землю, или снова возвращается въ свое ложе. Мы должны, слѣдовательно, искать причину этого явленія въ землѣ, въ томъ грунтѣ, который залегаетъ подъ моремъ, или въ томъ, который затопляется имъ; скорѣе же въ томъ, который лежитъ подъ моремъ, ибо этотъ грунтъ подвижнѣе и по причинѣ своей влажности измѣняется съ большею легкостью [1]). Для насъ вѣрнѣе», замѣчаетъ онъ далѣе, «*заимствовать свои объясненія изъ такихъ явленій, которыя очевидны и которыя случаются, такъ сказать, ежедневно, какъ напримѣръ, наводненія, землетрясенія, вулканическія изверженія* [2]), *и внезапное вздуваніе земли подъ моремъ*; ибо послѣднее подымаетъ такъ же и самое море; когда же дно морское снова осѣдаетъ, то заставляетъ осѣдать и море. Точно такъ же не только малые, но и большіе острова, не только острова, но и цѣлые материки могутъ быть приподняты вмѣстѣ съ моремъ; равнымъ образомъ большія и малыя пространства земли могутъ осѣсть, ибо случалось, что жилища и большіе города, какъ Бара, Бизона и многіе другіе были поглощаемы землетрясеніями».

Въ другомъ мѣстѣ этотъ ученый географъ, приводя преданія о томъ, что Сицилія отдѣлилась отъ Италіи вслѣдствіе подземнаго переворота, замѣчаетъ, что въ настоящее время сосѣдняя съ моремъ земля въ тѣхъ мѣстахъ рѣдко подвергается землетрясеніямъ, потому что теперь тамъ открыты отверстія, чрезъ которыя выходитъ огонь, горючія вещества и воды, но что прежде, когда Этна, Липарскіе острова, Исхія и другіе вулканы были закрыты, задержанный огонь и воздухъ производили несравненно сильнѣйшія землетрясенія [3]). Поэтому мнѣніе, что вулканы составляютъ предохранительные клапаны и что подземные перевороты, по всей вѣроятности, бываютъ гораздо сильнѣе, когда вулканическая сила въ первый разъ направляется къ новому мѣсту, не есть мнѣніе новое.

Изъ одного мѣста у Страбона [4]) мы узнаемъ, что по понятіямъ Гальскихъ Друидовъ вселенная безсмертна, но что ей суждено переживать катастрофы какъ отъ огня, такъ и отъ воды. Несомнѣнно,

---

[1]) „Quod enim hoc attollitur aut subsidit, et vel inundat quaedam loca, vel ab iis recedit, ejus rei causa non est, quod alia aliis sola humiliora sint aut altiora; sed quod idem solum modò attollitur modò deprimitur, simulque etiam modò attollitur modò deprimitur, mare: itaque vel exundat vel in suum redit locum".

И далѣе на стр 88. „Restat, ut causam adscribamus solo, sive quod mari subest sive quod inundatur: potiùs tamen ei quod mari subest. Hoc enim multò est mobilius, et quod ob humiditatem celerius multari possit".—Strabo, Geog. Edit Almelov. Amst. 1707, lib. 1.

[2]) *Вулканическія изверженія*, eruptiones flatuum, въ латинскомъ переводѣ, а въ греческомъ оригиналѣ *ἀναφυσματα*, газовыя изверженія? или *вздуванія* земли? ibid. p. 93.

[3]) Strabo, lib. vi. p. 396.

[4]) L. IV.

что это ученіе, вмѣстѣ со многими другими, занесено къ нимъ съ востока. Цезарь, какъ извѣстно, говоритъ, что Друиды употребляли греческія буквы при ариѳметическихъ исчисленіяхъ [1]).

Плиній. — Этотъ философъ не имѣлъ своихъ собственныхъ теоретическихъ мнѣній объ измѣненіи земной поверхности, и въ этомъ отношеніи, какъ и въ другихъ, ограничивался дѣломъ компилятора, не разсуждая о собранныхъ имъ фактахъ и не стараясь привести ихъ въ надлежащій порядокъ. Впрочемъ его перечень новыхъ острововъ, образовавшихся въ Средиземномъ морѣ, и другихъ переворотовъ, доказываетъ, что древніе не оставались невнимательными къ тѣмъ измѣненіямъ, которыя совершились на памяти человѣка.

Таковы, повидимому, были мнѣнія до христіанской эры о прошлыхъ переворотахъ нашей планеты. Ученые того времени хотя и не сдѣлали никакихъ подробныхъ изслѣдованій для объясненія памятниковъ древнихъ измѣненій, однакоже эти памятники были до того очевидны, что не могли остаться совершенно незамѣченными. Наблюденіе настоящаго хода естественныхъ явленій, представляло слишкомъ много доказательствъ измѣненія, непрерывно совершающагося на землѣ, и не могло внушить философамъ мысли, что природа пребываетъ въ покойномъ состояніи, или что земная поверхность остается, и будетъ оставаться неизмѣнною. Но древніе никогда внимательно не сравнивали результатовъ разрушающихъ и воспроизводящихъ дѣйствій позднѣйшаго времени съ такими же результатами отдаленныхъ эпохъ; они никогда не дѣлали даже малѣйшаго предположенія о древности человѣческаго рода, или нынѣ существующихъ видовъ животныхъ и растеній, сравнительно съ тѣми видами, которые принадлежали прежнимъ условіямъ органическаго міра. Они съ трудолюбивою настойчивостью изучали движенія и положенія небесныхъ тѣлъ, и сдѣлали нѣкоторые успѣхи въ изслѣдованіи животнаго, растительнаго и минеральнаго царствъ; но древняя исторія нашей планеты, хотя и написанная самыми четкими буквами, была для нихъ закрытою книгой—они даже не подозрѣвали ея существованія.

---

[1]) L. vi. ch. XIII.

ГЛАВА III.

ИСТОРІЯ ПОСТЕПЕННАГО РАЗВИТІЯ ГЕОЛОГІИ — *Продолженіе.*

Арабскіе писатели десятаго столѣтія. — Авиценна. — Ованъ. — Космогонія Корана. — Кацинна — Ранніе итальянскіе писатели. — Фрамасторо. — Споръ о настоящемъ значеніи ископаемыхъ. — Они приписаны всемірному потопу. — Пиллисса. — Стено. — Сцалла. — Кирхеръ — Бойль. — Лестеръ — Лейбницъ. — Теорія Гуна о подъемѣ земли землетрясеніями. — Объ исчезнувшихъ видахъ животныхъ. — Рей. — Фиванотеологическіе писатели. — Дилювіальная теорія Вудварда — Бирнетъ. — Уистонъ. — Валлисиера. — Ланзаро Моро — Дженерелла — Бюффонъ. — Доказательства Бюффона. — Тардиіона — Ардуино. — Мачалль — Катиоттъ. — Распъ. — Фусель. — Фортасъ. — Теста. — Уайтхорстъ. — Палласъ. — Соссюръ.

Арабскіе писатели. — Послѣ паденія Римской имперіи разработка естественныхъ наукъ возродилась прежде всего у Сарациновъ, около половины восьмаго столѣтія нашей эры. Сочиненія знаменитѣйшихъ классическихъ писателей покупались ими за большія суммы у христіанъ, и переводились на арабскій языкъ. Алъ Мамунъ, сынъ знаменитаго Гарунъ-ал-Рашида, современникъ Карла Великаго, съ почестями принималъ, при дворѣ своемъ въ Багдадѣ, чужеземныхъ астрономовъ и ученыхъ. Этотъ Калифъ, и нѣкоторые изъ его преемниковъ, встрѣчали сильное сопротивленіе со стороны ревнивыхъ проповѣдниковъ магометанскаго закона, которые желали ограничить Мусульманъ изученіемъ одного Корана, опасаясь послѣдствій отъ распространившагося вкуса къ естественнымъ наукамъ [1]).

Авиценна.—Почти всѣ труды первыхъ арабскихъ писателей утрачены. Между сочиненіями десятаго столѣтія, остатки которыхъ уцѣлѣли до нашего времени, есть небольшой, но имѣющій значительныя достоинства, трактатъ врача Авиценны «Объ образованіи и классификаціи минераловъ.» Вторая глава этого сочиненія, «О причинѣ горъ», особенно замѣчательна; ибо горы, по словамъ его, образуются однѣ отъ существенныхъ, а другія отъ случайныхъ причинъ. Въ поясненіе существенныхъ причинъ онъ приводитъ «сильныя землетрясенія, отъ которыхъ земля подымается и дѣлается горою»; изъ случайныхъ же причинъ главная, по словамъ его, вода: она производитъ про-

---

[1]) Mod. Univ. Hist. vol. ii, chap. iv. section iii.

моины, а отъ этого прилегающія къ нимъ земли выдаются и образуютъ возвышенности [1]).

Омаръ. — Космогонія Корана. — Въ томъ же самомъ столѣтіи Омаръ, прозванный «Эль-Аалемъ» или «Ученый», написалъ сочиненіе «Отступленіе моря.» Сравнивая морскія карты своего времени съ картами, сдѣланными индійскими и персидскими астрономами за двѣ тысячи лѣтъ до того, онъ повидимому убѣдился, что въ историческія времена произошли важныя измѣненія въ формѣ азіатскихъ береговъ, и что въ прежніе періоды море было гораздо пространнѣе. Въ подтвержденіе своего мнѣнія, онъ ссылается на многочисленные соленые ключи и болота во внутренней Азіи — явленіе, изъ котораго и Палласъ, въ новѣйшее время, вывелъ точно такое же заключеніе.

Фонъ Гоффъ весьма основательно полагаетъ, что измѣненія въ уровнѣ Каспійскаго моря (изъ коихъ нѣкоторыя, какъ есть поводъ думать, случились въ историческое время), и геологическій видъ окружающей его страны, ясно указывающей на отступленіе этого моря отъ своего древняго ложа, привели по всей вѣроятности Омара къ его теоріи о повсемѣстной убыли морей. Но не смотря на всѣ приводимыя имъ доказательства, ученіе его было признано противнымъ нѣкоторымъ мѣстамъ Корана; отъ него потребовали публичнаго отреченія отъ своихъ заблужденій и онъ, избѣгая преслѣдованія, добровольно удалился въ изгнаніе изъ Самарканда [2]).

Космологическія понятія, высказанныя въ Коранѣ немногочисленны и входятъ въ него только случайно; а потому трудно понять, какимъ образомъ могли они служить препятствіемъ для свободнаго толкованія первобытныхъ измѣненій земли. Пророкъ возвѣщаетъ, что земля создана въ два дня, и что тогда же на ней поставлены горы; во время этихъ и еще двухъ добавочныхъ дней созданы обитатели земли; и затѣмъ еще въ два дня создано семь небесъ [3]). Болѣе ничего не говорится о ходѣ творенія, и самый потопъ, о которомъ то же упоминается, описанъ въ короткихъ словахъ. Воды представлены вылив-

---

[1]) Montes quandóque fiunt ex causa essentiali, quandóque ex causa accidentali. Ex essentiali causa, ut ex vehementi motu terrae elevatur terra, et fit mons. Accidentali, ecetr.—De Congelatione Lapidum, ed. Gedani. 1682.

[2]) Von Hoff, Geschichte der Veränderungen der Erdoberfläche, vol I p. 406, who cites Delisle, bey Hismann Welt-und-Völkergeschichte. Alte Gesch. 1-er Theil. s. 234 — У Арабовъ гонеевъ за еретическіе догматы въ теологіи часто бывали восьма шестовъ Въ тѣ самыя вѣка, въ которыя особенно почитывалась у нихъ ученость, Миговетане дѣлались на двѣ секты, изъ коихъ одна утверждала, что Коранъ не былъ созданъ, но что онъ вѣчно пребывалъ въ самой сущности божества; а другая, взаѣстная подъ именемъ секты Мотазалитовъ, допуская, что Коранъ установленъ отъ Бога, вѣрила, что онъ созданъ въ то время, какъ былъ отверстъ пророку въ Меккѣ, и обвиняла своихъ противниковъ за вѣрованія въ два вѣчныя существа. Мнѣніемъ каждой изъ этихъ сектъ придерживались различные халифы; послѣдователи той и другой иногда охотно соглашались лишиться головы и подвергнуться бичеванію до полусмерти, но не отрѣвались отъ своихъ вѣрованій.— Mod. Univ. Hist. vol. ii. chap iv.

[3]) Koran, chap, xii.

шимися изъ печи— странный вымыселъ, заимствованный, какъ говоритъ отъ персидскихъ мудрецовъ, по представленію которыхъ воды вытекали изъ печи старой женщины [1]). Всѣ люди потонули, кромѣ Ноя и его семьи. Потомъ Богъ сказалъ, «Земля, поглоти свои воды, и ты, небо, сдержи свой дождь», и воды немедленно сбыли. [2]).

Можно полагать, что по мнѣнію Омара освобожденіе земли отъ моря совершалось постепенно, и что гипотеза его требовала для этого бо́льшее число вѣковъ, чѣмъ было сообразно съ мусульманскимъ вѣрованіемъ, ибо изъ Корана же слѣдуетъ заключить, что человѣкъ и наша планета созданы въ одно и то же время, хотя Магометъ и не опредѣляетъ ясно древности человѣческаго рода.

Въ королевской парижской библіотекѣ сохраняется рукописное сочиненіе, озаглавленное «Чудеса природы», авторомъ котораго былъ арабскій писатель, Могаммедъ Кацвини, славившійся въ седьмомъ вѣкѣ Геджиры, или въ концѣ тринадцатаго столѣтія нашей эры [3]). Кромѣ многихъ любопытныхъ замѣчаній объ аэролитахъ, землетрясеніяхъ и послѣдовательныхъ измѣненіяхъ въ положеніи, которымъ подвергались земля и море, мы встрѣчаемъ въ немъ слѣдующее прекрасное мѣсто, приводимое какъ разсказъ Кидца—аллегорической личности:—«Однажды я проходилъ по улицамъ весьма древняго и удивительно многолюднаго города, и спросилъ у одного изъ жителей — давно ли онъ основанъ». Дѣйствительно это великій городъ «отвѣчалъ онъ» но мы не знаемъ, съ которой поры онъ существуетъ, да и наши предки то же ничего не знали объ этомъ!» Пятьсотъ лѣтъ спустя, я снова проходилъ по тому же самому мѣсту, и не замѣтилъ ни малѣйшихъ слѣдовъ города. Я спросилъ у крестьянина, косившаго траву на мѣстѣ прежней столицы, давно ли она разрушена. «Странный вопросъ!» отвѣчалъ онъ. «Эта земля никогда ни чѣмъ не отличалась отъ того, какъ ты теперь ее видишь!» — «Но развѣ прежде не было здѣсь богатаго города», сказалъ я. «Никогда», отвѣчалъ онъ, «по крайней мѣрѣ мы никогда его не видѣли, да и отцы наши никогда намъ ничего объ этомъ не говорили!» Возвратившись еще чрезъ пятьсотъ лѣтъ *я нашелъ море на томъ же мѣстѣ*, и на берегу его толпу рыбаковъ, у которыхъ спросилъ давно ли земля эта покрылась водою? «Тебѣ ли объ этомъ спрашивать», сказали они, «это мѣсто всегда было такимъ же моремъ, какъ теперь.» Спустя еще пять вѣковъ я опять возвратился, и не нашелъ моря. Спросивъ у стоявшаго тутъ человѣка, давно ли произошла такая перемѣна, я получилъ отвѣтъ такой же, какъ и прежде. Наконецъ чрезъ такой же періодъ времени, я опять пришелъ туда и нашелъ цвѣтущій городъ. Онъ былъ еще многолюднѣе и бо-

---

[1]) Sale't Koran, shap. xi. see note.

[2]) Ibid.

[3]) Переведенное гг. Гезе и де Сеси, и цитированное Эли де Бомономъ, Ann. des Sci. Nat. 1832.

гаче постройками, чѣмъ тотъ, который я видѣлъ въ первый разъ, и когда освѣдомился о времени его происхожденія, то жители отвѣчали мнѣ: «Начало его теряется въ глубокой древности; мы не знаемъ, давно ли онъ существуетъ, и отцы наши также, какъ и мы, ничего не знали объ этомъ.»

Ранніе итальянскіе писатели. — Геологическія явленія стали обращать на себя вниманіе христіанскихъ народовъ только въ началѣ шестнадцатаго столѣтія. Въ это время въ Италіи возникли сильныя пренія о настоящемъ свойствѣ и происхожденіи морскихъ раковинъ и другихъ органическихъ ископаемыхъ, въ изобиліи попадавшихся въ слояхъ этого полуострова. Знаменитый живописецъ Леонардо да Винчи, въ молодости своей проектировавшій и выполнившій нѣсколько судоходныхъ каналовъ въ Сѣверной Италіи, былъ однимъ изъ первыхъ, здраво обсуживавшихъ эти предметы. Рѣчной илъ, говорилъ онъ, покрылъ и проникнулъ во внутренность ископаемыхъ раковинъ, въ то время когда онѣ находились на днѣ моря близь берега. «Намъ говорятъ, что эти раковины образовались въ горахъ подъ вліяніемъ звѣздъ; но я спрашиваю, гдѣ въ горахъ звѣзды, образующія теперь раковины разнаго возраста и вида? и какъ могутъ звѣзды объяснить происхожденіе гравія, встрѣчающагося на различныхъ высотахъ и составленнаго изъ камней, округленныхъ какъ бы дѣйствіемъ проточной воды; или какимъ образомъ можетъ такая причина объяснить встрѣчающіяся въ нѣкоторыхъ мѣстахъ окаменѣвшіе листья, морскія водоросли и морскіе раки?» [1])

Земляныя раскопки, произведенныя въ 1517 году при перестройкахъ въ городѣ Веронѣ, обнаружили множество любопытныхъ окаменѣлостей, и доставили богатый матеріалъ для разработки различнымъ писателямъ, изъ коихъ Фракасторо [2]) высказалъ, что по его мнѣнію всѣ ископаемыя раковины принадлежали живымъ животнымъ, нѣкогда жившимъ и размножавшимся въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ теперь находятся ихъ остатки. Онъ показалъ, какъ нелѣпо прибѣгать къ какой то «пластической силѣ», будто бы имѣвшей свойство превращать камни въ органическія формы, и убѣдительными доводами опровергъ теорію, по которой нѣкоторые ученые, упорно ее защищавшіе, объясняли мѣстонахожденіе этихъ раковинъ всемірнымъ потопомъ. Это наводненіе, замѣчаетъ онъ, было слишкомъ кратковременно; оно состояло преимущественно изъ рѣчныхъ водъ, и если бы отнесло раковины на большія разстоянія отъ моря, то должно было бы разсыпать ихъ по

---

[1]) См. Извлеченія, сдѣланныя Вентури изъ манускрипта Да Винча, хранящіеся теперь въ библіотекѣ французскаго института. Брокки не упоминаетъ объ нихъ, и я въ первый разъ обратилъ на нихъ свое вниманіе со словъ г. Галлама Да Винчи умеръ въ 1519 году.

[2]) Museum Calceol. См. Brocchi—«Разсужденіе объ успѣхѣ изученія ископаемой конхологіи въ Италіи», въ которомъ нѣкоторыя изъ послѣдующихъ замѣчаній изложены съ большою подробностью

поверхности земли, а не погрузить въ такія значительныя глубины во внутренностяхъ горъ. Ясное изложеніе доказательствъ имъ представленныхъ, могло бы навсегда покончить пренія, если бы не вмѣшались въ споръ людскія страсти; можетъ быть сомнѣніе и осталось бы еще у нѣкоторыхъ, но оно тотчасъ же исчезло бы при немедленно воспослѣдовавшемъ пріобрѣтеніи новыхъ свѣдѣній, относительно строенія этихъ ископаемыхъ остатковъ и сходства ихъ съ нынѣ живущими животными.

Ясные и философскіе взгляды Фракасторо остались въ пренебреженіи, и даровитымъ способностямъ ученыхъ людей суждено было въ теченіе трехъ столѣтій пропадать даромъ въ преніяхъ о двухъ простыхъ вступительныхъ вопросахъ, во первыхъ о томъ—дѣйствительно ли ископаемые остатки принадлежали когда нибудь живымъ тварямъ; и, во вторыхъ, допустивъ это, можно ли появленіе ихъ объяснить всемірнымъ потопомъ. До разсматриваемаго нами періода, господствовало мнѣніе, что со времени сотворенія земли, потопъ составлялъ единственную, великую катастрофу, произведшую значительныя измѣненія на земной поверхности. Съ другой стороны, существовало убѣжденіе, едва ли не столь же общее, что окончательное разрушеніе нашей системы составляло такое событіе, которое слѣдовало ожидать въ скоромъ времени. Правда, эра ожидаемаго миллениума миновала; но монахи въ теченіе пятисотъ лѣтъ послѣ роковаго часа, въ который ожидалось разрушеніе планеты, невозмутимо продолжали пользоваться богатыми землями, дарованными имъ благочестивыми вкладчиками, начинавшими свои дарственныя записи словами: «appropinquante mundi termino» — «appropinquante magno judicii die», и такимъ образомъ, оставввшими намъ прочные памятники народнаго заблужденія [1]).

Хотя въ шестнадцатомъ столѣтіи предстала необходимость свободнѣе толковать пророчества о миллеппіумѣ, и относить будущее разрушеніе міра огнемъ къ эпохѣ болѣе отдаленной, однако мы все еще встрѣчаемъ въ разсужденіяхъ тогдашнихъ геологовъ безпрестанное упоминаніе объ этой приближающейся катастрофѣ. Что же касалось до мнѣній о древности земли, то въ нихъ не совершилось никакой перемѣны и они остались точно такими, какими являлись въ средніе вѣка. Когда была сдѣлана первая попытка установить, при содѣйствіи естественныхъ доводовъ, научное понятіе объ этомъ предметѣ, то вначалѣ причинена была этимъ сильная тревога; но въ итальянскомъ духовенствѣ оказалась достаточная степень терпимости и снисхожденія, чтобы допустить свободное обсужденіе этого предмета, оно само даже вступило въ жаркія преніа, не рѣдко покровительствуя различ-

[1]) Въ Сициліи, въ особенности, дарственныя записи на многія цѣнныя земли, дированныя монастырямъ, имѣли подобныя вступительныя выраженія, сочинявшіяся завѣщателями около того времени, когда добрый король Рожеръ изгонялъ Сарациновъ изъ этого острова.

нымъ сторонамъ вопроса; и мы какъ бы не сожалѣли о потерѣ времени и труда, употребленныхъ на защиту противныхъ положеній, а все таки должны согласиться, что упомянутое духовенство обнаружило гораздо менѣе полемической горечи, чѣмъ нѣкоторые писатели «за Альпами», слѣдовавшіе по стопамъ его двумя съ половиною столѣтіями позднѣе.

СПОРЪ О НАСТОЯЩЕМЪ ПРОИСХОЖДЕНІИ ИСКОПАЕМЫХЪ ОРГАНИЧЕСКИХЪ ОСТАТКОВЪ.

Маттіоли. — Фалоппіо. — Система схоластическихъ преній, поощряемая въ средневѣковыхъ университетахъ, къ несчастью пріучила людей къ безцѣльной аргументаціи и они часто предпочитали нелѣпыя и сумасбродныя предположенія изъ-за того только, что для защиты ихъ требовалось больше искусства. Вся цѣль этихъ умственныхъ битвъ заключалась въ побѣдѣ, а не въ достиженіи истины. Не было теоріи самой нелѣпой, самой фантастической, которая не увлекла бы за собою нѣсколькихъ послѣдователей, въ особенности если она совпадала съ народными повѣріями; космогонисты, въ построеніи своихъ системъ, ни сколько не ограничивались дѣятельностью извѣстныхъ причинъ, и противники Фракасторо противопоставляли его доводамъ вымышленныя, воображаемыя причины, отличавшіяся одна отъ другой скорѣе названіемъ, чѣмъ сущностью. Андрей Маттіоли, напримѣръ, знаменитый ботаникъ и коментаторъ Діоскорида, принималъ мнѣніе Агриколы, искуснаго германскаго горнаго инженера о томъ, что какое-то жирное вещество, «materia pinguis», приходя отъ теплоты въ броженіе, производитъ ископаемыя органическія формы. Впрочемъ Маттіоли, на основаніи своихъ собственныхъ наблюденій, пришелъ къ заключенію, что скважистыя тѣла, каковы кости и раковины, могутъ превратиться въ камень, если пропитаются такъ называемымъ у него «окаменяющимъ сокомъ.» Подобнымъ же образомъ Падуанецъ Фаллоппіо полагалъ, что, окаменѣвшія раковины зарождались отъ броженія въ мѣстахъ, на которыхъ находились, в что въ нѣкоторыхъ случаяхъ онѣ получали свою форму отъ «возмущеннаго движенія земныхъ испареній.» Онъ хотя и славился какъ профессоръ анатоміи, однакоже доказывалъ, что слоновые клыки, вырытые въ его время въ Апулів, были не что иное, какъ земляные конкреты и основываясь на такихъ началахъ, дошелъ до того, что принялъ вазы, найденныя въ Монте Тестаціо, въ Римѣ, за естественныя отпечатки въ почвѣ [1]). Въ такомъ же духѣ Меркати, издавшій въ 1574 году вѣрные рисунки ископаемыхъ раковинъ, сохранявшихся у папы Сикста V, въ Ватиканскомъ Музеумѣ, принялъ ихъ за простые камни,

[1]) De Fossilib. pp. 109 и 176

которые получили будто бы свою форму отъ вліянія небесныхъ свѣтилъ; а Олиаій изъ Кремоны, описавшій ископаемые остатки богатаго Веронскаго Музея, ограничился тѣмъ, что счелъ ихъ за простую «игру природы.«

Нѣкоторыя изъ ложныхъ понятій того времени считались не менѣе вѣроятными, потому что согласовались съ теоріей Аристотеля о произвольномъ возрожденіи, преподававшейся въ то время во всѣхъ школахъ [1]). Люди съ молодыхъ лѣтъ привыкшіе слышать, что бо́льшая часть живущихъ животныхъ и растеній образовалась отъ случайнаго столкновенія атомовъ, или возникла изъ загнившихъ органическихъ веществъ, легко могли вѣрить и тому, что органическія формы, часто не вполнѣ сохранившіяся въ твердыхъ породахъ, были обязаны своимъ существованіемъ точно такимъ же загадочнымъ и таинственнымъ причинамъ.

Кардано, 1552. — Въ теченіе этого столѣтія были, однако же, и такіе писатели, которые высказали болѣе основательныя и здравыя сужденія. По заглавію вышедшаго въ 1552 году сочиненія Кардано, «De Subtilitate» (что соотвѣтствуетъ нынѣшней высшей философіи), слѣдовало бы ожидать, что въ главѣ о минералахъ найдется множество ложныхъ теорій, характеризовавшихъ его вѣкъ. Однако же, авторъ, разсуждая объ окаменѣлостяхъ, заключаетъ, что онѣ ясно указываютъ на первобытное пребываніе моря на горахъ [2]).

Цезальпино.—Маджіоли, 1597.—Знаменитый ботаникъ Цезальпино полагалъ, что ископаемыя раковины оставлены на землѣ слившимся съ нея моремъ, и что онѣ превратились въ камень во время отвердѣнія почвы [3]). Въ слѣдующемъ году Симеонъ Маджіоли [4]) пошелъ еще далѣе: во многомъ совпадая со взглядами Цезальпино, онъ предполагаетъ, что раковины и подобныя вещества Веронской и другихъ областей могли быть выкинуты на землю вулканическими взрывами подобными тѣмъ, которые подняли въ 1538 году Монте Нуово близь Пуццолы. Этотъ намекъ представляетъ, кажется, первую несовершенную попытку связать положеніе ископаемыхъ раковинъ съ вулканическою дѣятельностью — ученіе впослѣдствіи гораздо полнѣе развитое Гукомъ, Лаззаро Моро, Гюттономъ и другими писателями.

Два года спустя, Императи доказывалъ животное происхожденіе ископаемыхъ раковинъ, но вмѣстѣ съ этимъ допускалъ, что камни могутъ прозябать силою «внутренняго начала», и въ доказательство ссылался на зубы рыбъ и на иглы морскихъ ежей, попадавшіеся въ окаменѣломъ состояніи [5]).

---

[1]) Aristotle, On Animals, chaps I. 15
[2]) Brocchi. Con. Fos. Subap. Disc. sui Progressi. vol. i. p. 57.
[3]) De Metallicis.
[4]) Dies Caniculares.
[5]) Storia Naturale.

Палисси, 1580.—Палисси, французскій авторъ сочиненія: «О происхожденіи ключей изъ дождевой воды», и другихъ ученыхъ работъ, рѣшился въ 1580 году опровергнуть мнѣнія многихъ изъ своихъ современниковъ въ Италіи, полагавшихъ, что всѣ окаменѣлости отложились во время всемірнаго потопа. «Онъ первый», говорилъ Фонтенелль, читая полтора столѣтія спустя біографію его во французской академіи, «осмѣлился утверждать» въ Парижѣ, что ископаемые остатки моллюсковъ и рыбъ нѣкогда принадлежали морскимъ животнымъ.

Фабіо Колонна.—Пересчитывать всѣхъ итальянскихъ писателей, предлагавшихъ въ первой половинѣ семнадцатаго столѣтія различныя гипотезы, въ одинаковой степени нелѣпыя, было бы и безполезно и утомительно. Но Фабіо Колонна заслуживаетъ особаго вниманія. Онъ хотя и поддался мнѣнію, что всѣ ископаемыя произошли отъ всемірнаго потопа, однако же воспротивился нелѣпой теоріи Стеллути, который доказывалъ, что ископаемое дерево и аммониты не что иное, какъ простая глина, измѣнившаяся въ эти формы отъ дѣйствія сѣрнистыхъ водъ и подземнаго жара. Фабіо Колонна указалъ на различныя состоянія раковинъ погребенныхъ въ пластахъ, различая между ними, во первыхъ, наружный оттискъ, во вторыхъ внутреннюю форму или ядро и, въ третьихъ, остатки самой раковины. Онъ же первый указалъ, что нѣкоторыя ископаемыя принадлежали морскимъ, а другія сухопутнымъ моллюскамъ [1]).

Стено, 1669.—Самое замѣчательное сочиненіе этого періода было обнародовано датчаниномъ Стено, нѣкогда бывшимъ профессоромъ анатоміи въ Падуѣ, и впослѣдствіи прожившимъ нѣсколько лѣтъ при дворѣ Великаго Герцога Тосканскаго. Сочиненіе его носитъ странное заглавіе: «De Solido intra Solidum naturaliter contento.» Подъ этимъ авторъ разумѣлъ, «Драгоцѣнные камни, кристаллы и органическія окаменѣлости, заключающіяся въ твердыхъ горныхъ породахъ.» Въ сочиненіи этомъ онъ признаетъ за итальянскою школою начало геологическихъ изслѣдованій, и говоритъ о сильныхъ препятствіяхъ мѣшавшихъ, въ его время, общему усвоенію болѣе широкихъ взглядовъ на эту науку, ибо любимымъ ученіемъ все еще было то, что ископаемые остатки раковинъ и морскихъ животныхъ не имѣли животнаго происхожденія; мнѣнію этому придерживались многіе изъ крайняго нежеланія вѣрить, что земля могла быть населена живыми существами прежде, чѣмъ образовалась на ней большая часть существующихъ горъ. По поводу этого спора, Стено разсѣкъ акуллу, только что пойманную въ Средиземномъ морѣ, и доказалъ, что ея зубы и кости были совершенно сходны со многими ископаемыми найденными въ Тосканѣ. Онъ сравнивалъ также раковины, открытыя въ итальянскихъ горныхъ пластахъ, съ нынѣ живущими видами, указывалъ на ихъ сходство и прослѣдилъ различныя степени окаменѣлости, начиная съ ра-

---

[1]) Osserv. sugli Animali aquat. eterrest 1626

ковинъ только лишившихся своей животной клейкости, до такихъ окаменѣлостей, въ которыхъ произошла полная замѣна вещества животнаго веществомъ каменистымъ. Въ своемъ подраздѣленіи минеральныхъ массъ онъ настаиваетъ на вторичномъ происхожденіи такихъ осадковъ, въ которыхъ заключались перегнившія животныя или обломки древнѣйшихъ горныхъ породъ. Онъ отличаетъ морскія формаціи отъ прѣсноводныхъ, изъ коихъ послѣднія содержатъ тростники, травы, или стволы и сучья деревъ. Онъ доказываетъ первоначальную горизонтальность осадочныхъ пластовъ, приписывая ихъ теперешнее наклонное и вертикальное положеніе то выходу подземныхъ паровъ, приподымающихъ земную кору снизу вверхъ, то проваламъ земляныхъ массъ въ находящіяся подъ землею полости.

Онъ говорилъ, что имѣетъ доказательства, что Тоскана послѣдовательно находилась въ шести различныхъ состояніяхъ: она два раза покрывалась водою, два раза превращалась въ сухую равнину и два раза представляла видъ неправильной и неровной поверхности [1]). Дилювіальныя воды, по его мнѣнію, могли выйдти изъ внутренности земли, гдѣ онѣ скопились при самомъ началѣ, когда земля была отдѣлена отъ моря. Подобныя гипотезы все таки послужили началомъ для многихъ популярныхъ теорій позднѣйшаго времени и, въ формѣ болѣе развитой, выдавались нѣкоторыми изъ нашихъ современниковъ, какъ мнѣнія оригинальныя.

Сцилла, 1670. — Сцилла, Сицилійскій живописецъ, издалъ въ 1670 году трактатъ на латинскомъ языкѣ объ ископаемыхъ Калабріи, иллюстрированный хорошими гравюрами. Это сочиненіе доказываетъ продолжавшееся преобладаніе ученія часто опровергавшагося; ибо мы видимъ, что въ немъ все остроуміе и краснорѣчіе автора направлено противъ упорнаго невѣрія естествоиспытателей въ органическое происхожденіе ископаемыхъ раковинъ [2]). Подобно многимъ знаменитымъ натуралистамъ своего времени, Сцилла высказываетъ мысль, что будто бы всѣ ископаемыя раковины, были слѣдствіемъ и доказательствомъ всемірнаго потопа.

Дилювіальная теорія. — Богословы, выступившіе послѣ этого на поприще дѣятельности въ Италіи, Германіи, Франціи и Англіи были многочисленны; и съ этого времени всѣ несогласившіеся съ мыслію, что морскіе органическіе остатки служатъ доказательствомъ всемірнаго потопа, подлежали обвиненію въ полномъ невѣріи въ Священное Писаніе. Со времени Фракасторо почти не было сдѣлано никакой попытки приблизиться хоть сколько нибудь къ основательнымъ теоріямъ,

---

[1]) ex itaque distinctas Etruriae facies agnoscimus, dum bis fluida, bis plana, bisicco bis aspera fuerit, cetr.

[2]) Сцилла приводитъ замѣчаніе Цицерона о ризсивзѣ про хіосскій камень, который, будучи разбитъ, обнаружилъ будто бы голову Пансвуса въ рельефѣ: «Я думаю», говорилъ ораторъ, «что это изображеніе имѣло нѣкоторое сходство съ головою Пансвуса, но не такое, чтобъ вы могли его принять за скульптурное произведеніе Скопаса; ибо случай всегда вполнѣ не подражаетъ искусствѣ.

и болѣе ста лѣтъ потратилось на уничтоженіе ученія о томъ, что органическія ископаемыя составляютъ не что иное, какъ игру природы. Потомъ суждено было потратить еще добавочный періодъ въ полтораста лѣтъ на опроверженіе гипотезы, утверждавшей, что всѣ ископаемыя погребены въ твердыхъ пластахъ во время всемірнаго потопа. Въ новѣйшее время мы можемъ приписывать свои быстрые успѣхи преимущественно тщательному опредѣленію послѣдовательнаго порядка въ минеральныхъ массахъ, при помощи содержащихся въ нихъ различныхъ органическихъ остатковъ, и ихъ правильнаго наслоенія. Но старые дилювіалисты, увлекаемые своими системами, смѣшали всѣ группы пластовъ; вмѣсто того чтобы разграничить ихъ, они относили всѣ явленія къ одной причинѣ и къ одному кратковременному періоду, а не къ различнымъ причинамъ, дѣйствовавшимъ въ теченіе продолжительныхъ періодовъ, послѣдовательно другъ друга смѣнившихъ. Они видѣли явленія такъ, какъ желали ихъ видѣть, иногда ложно представляя факты, а иногда выводя ложное заключеніе изъ точныхъ данныхъ. Подъ вліяніемъ такихъ убѣжденій три столѣтія не принесли столько пользы, сколько приносятъ ее немногіе годы въ наше время, когда намъ уже не предстоитъ необходимости продвигать нашего судна противъ неблагопріятнаго теченія.

Поэтому здѣсь будетъ умѣстно предупредить читателя, что, изучая исторію геологіи отъ конца семнадцатаго до конца восемнадцатаго столѣтія, онъ по необходимости будетъ занятъ отчетами о замедленіи столько же, сколько и отчетами объ успѣхахъ этой науки. Онъ увидитъ частое возобновленіе опровергнутыхъ заблужденій и возвратъ отъ здравыхъ мнѣній къ мнѣніямъ самымъ нелѣпымъ. Онъ принужденъ будетъ останавливаться на безплодныхъ разсужденіяхъ и на мечтательныхъ гипотезахъ, потому что нѣкоторыя изъ самыхъ нелѣпыхъ системъ были изобрѣтаемы или оспориваемы людьми даровитыми. Короче сказать, очеркъ успѣховъ въ геологіи представляетъ исторію постоянной борьбы между новыми мнѣніями и древними доктринами. Такое изученіе поэтому, хотя и представляетъ много любопытнаго для каждаго, изучающаго философію человѣческаго ума, однако же, оказывается очень часто дѣломъ безплоднымъ для того, кто ищетъ истины въ естественной наукѣ.

Квирини, 1676. — Квринн, въ 1676 году [1]), доказывалъ, въ противуположность Сциллѣ, что дилювіальныя воды не могли занести тяжелыя тѣла на вершины горъ, ибо морское волненіе (какъ показалъ Бойль) никогда не простирается на большую глубину [2]); и что

---

[1]) De Testaceis fossilibus Mus. Septaliani.

[2]) Мнѣніе Бойля, на которое ссылается Квирина, было обнародовано за нѣсколько лѣтъ предъ тѣмъ, въ небольшой статьѣ, вышедшей подъ заглавіемъ: «On the Bottom of the Sea.» Изъ наблюденій, собранныхъ на мѣстахъ жемчужной ловли, Бойль заключилъ, что въ то время, какъ морскія волны подымались на шесть или на семь футовъ выше уровня воды, на глубинѣ пятнадцати футовъ не было замѣтно никакого

моллюски не имѣли возможности жить въ этихъ водахъ, ибо «потопъ былъ явленіемъ слишкомъ кратковременнымъ, а *дождевые ливни должны были значительно ослабить соленость моря!*» Относительно происхожденія окаменѣвшихъ раковинъ онъ думалъ, что если землистыя частицы соединялись между собою въ морѣ и составляли раковины слизняковъ, то точно такой же процессъ кристаллизаціи могъ произойти и на землѣ, и что въ этомъ послѣднемъ случаѣ зародыши животныхъ, западая въ массу горныхъ породъ, развились въ нихъ отъ дѣйствія влажности. Не смотря на всю неправдоподобность такого ученія, оно пріобрѣло многихъ послѣдователей даже между самыми серіозными мыслителями Италіи и Германіи; ибо доказывало, что положеніе ископаемыхъ не могло быть объяснено дилювіальной теоріей.

Плотъ.—Листеръ, 1678.— Между тѣмъ мысль, что ископаемыя раковины никогда не принадлежали настоящимъ животнымъ, коренилась еще въ Англіи, гдѣ пересмотръ этого вопроса начался гораздо позднѣе. Др. Плотъ, въ своемъ сочиненіи «Natural History of Oxfordshire» (1677), приписывалъ происхожденіе ископаемыхъ раковинъ и рыбъ «пластической силѣ скрытой въ землѣ»; а Листеръ къ своему тщательно обработанному описанію Британскихъ раковинъ, вышедшему въ 1678 г., присоединилъ ископаемые виды подъ названіемъ *улитковидныхъ и двустворчатыхъ камней*. «Если они не земнородные, то надо допустить, что животныя, которыхъ они изображаютъ въ такой точности, *вымерли*». Этотъ писатель, кажется, первый дозналъ, что главныя группы пластовъ въ Британскихъ формаціяхъ непрерывно тянутся чрезъ обширныя области, и первый предложилъ устроить правильныя геологическія карты [1]).

Лейбницъ, 1680.—Великій математикъ Лейбницъ напечаталъ свое сочиненіе «Protogoea» въ 1680 году. Онъ воображалъ, что планета наша первоначально было горящею, свѣтящеюся массою, которая съ самого созданія своего претерпѣваетъ постепенное охлажденіе. Когда наружная кора ея охладилась до такой степени, что дала водянымъ парамъ возможность сгуститься, тогда они упали на нее, и образовали всемірный океанъ, покрывшій высочайшія горы, и облекшій собою весь земной шаръ. Кора эта, по мѣрѣ отвердѣнія изъ расплавленнаго состоянія, принимала пузыристое и пещеристое строеніе и образуя въ нѣкоторыхъ мѣстахъ трещины, давала водѣ возможность прорываться въ подземныя полости, отъ чего уровень первоначальнаго океана понизился. Вторженіе водъ въ обширныя подземныя пещеры, по его предположенію, произвело перемѣщеніе и нарушеніе порядка въ поло-

---

волненія; и что даже во время самыхъ сильныхъ порывовъ вѣтра, волненіе воды крайне уменьшалось на глубинѣ двѣнадцати или пятнадцати футовъ. Онъ зналъ, такъ же изъ разсказовъ людей, съ которыми находился въ сношеніи, что въ морѣ на различныхъ глубинахъ существовали противоположныя теченія.—Boyle's Works, vol. III p. 110. London, 1744.

[1]) См. «Очерки Геологіи Англіи и Уэльса», соч. Конибира, и Филлипса p. 12.

женіи пластовъ, «описанныя у Стено», и сообщило сильное движеніе сверху лежащимъ водамъ, отъ чего и произошли большія наводненія. Воды, послѣ такого движенія, перейдя въ спокойное состояніе, отложили осадки, отъ чего и образовались различные каменистые и землистые пласты «Поэтому мы можемъ признать,» говоритъ Лейбницъ, и двоякое происхожденіе первичныхъ массъ, одно чрезъ охлажденіе изъ огненнаго расплавленнаго состоянія, а другое чрезъ осажденіе изъ водянаго раствора. [1]) «Отъ повторенія подобныхъ причинъ (разрушенія земной коры и слѣдовавшихъ за нимъ наводненій) совершалось попеременное наслоеніе новыхъ пластовъ, пока наконецъ причины эти не перешли въ состояніе покойнаго равновѣсія, и пока не водворился болѣе прочный порядокъ вещей [2]).

Гукъ, 1688.—«Посмертныя сочиненія Роберта Гука», доктора медицины, извѣстнаго великаго математика и натуралиста, появившіяся въ 1705 году, содержатъ «Разсужденіе о Землетрясеніяхъ», которое, по словамъ его издателя, было написано въ 1668 году, и пересмотрѣно нѣсколько разъ впослѣдствіи [3]). Гукъ часто ссылается на лучшихъ италіянскихъ и англійскихъ авторовъ писавшихъ до него о геологическихъ предметахъ. Но въ сочиненіяхъ его нѣтъ ни одного мѣста, которое давало бы возможность заключить, что онъ раздѣлялъ широкіе взгляды Стено и Листера, или современника своего Вудварда, относительно географической обширности нѣкоторыхъ формацій. Впрочемъ въ этомъ вѣкѣ сочиненіе его есть самое глубокомысленное произведеніе въ отношеніи всего что касается до причинъ прежнихъ измѣненій въ органическомъ и въ неорганическомъ царствахъ природы.

«Какъ ни ничтожны покажутся нѣкоторымъ полусгнившія ископаемыя раковины», говоритъ онъ, «однакоже онѣ представляютъ гораздо вѣрнѣйшіе памятники древности, чѣмъ монеты и медали, потому что лучшія изъ послѣднихъ могутъ оказаться поддѣльными, точно такъ же какъ книги, рукописи и надписи, въ чемъ всѣ ученые достаточно теперь убѣдились и признали обстоятельствомъ нерѣдко случающимся,» и пр.; «и хотя надо сознаться, что очень трудно прочесть эти лѣтописи природы и *вывести изъ нихъ какую нибудь хронологію*, или опредѣлить промежутки времени, въ которые случались такія или иныя катастрофы и измѣненія, однакоже нельзя сказать, чтобы это было дѣломъ невозможнымъ» [4]).

---

[1]) Unde jam duplex origo intelligitur primorum corporum, una, cum ab ignis fusione refriges cerent, altera, cum reconcrescerent ex solutione aquarum.

[2]) Redeunte mox simili causâ strata subinde alia aliis imponerentur, et facies teneri adhuc orbis saepius novata est. Donec quiescentibus causis, atque aequilibratis, consistentior emergeret rerum status. Искусный разборъ воззрѣній Лейбница, въ его Protogoea, смотри у Конибери въ Report to the Brit. Assoc. on the Progress of Geological Science, 1832.

[3]) Между 1688 годомъ и смертью Гука, случившейся въ 1703 году, онъ прочелъ нѣсколько записокъ въ Королевскомъ Обществѣ, и кромѣ того читалъ лекціи о различныхъ предметахъ, относившихся до ископаемыхъ остатковъ и до дѣйствія землетрясеній.

[4])Posth. Works, Lecture, Felb. 29. 1688.

Относительно вымиранія видовъ Гукъ хорошо зналъ, что ископаемые аммониты, кораблики, многія другія раковины и ископаемые скелеты, находимые въ Англіи, принадлежали къ видамъ отличавшимся отъ всѣхъ тогда извѣстныхъ. Но онъ сомнѣвался дѣйствительно ли вымерли эти виды, и говорилъ, что свѣдѣнія натуралистовъ о морскихъ видахъ, въ особенности о такихъ, которые населяли глубину моря, были слишкомъ недостаточны. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ своего сочиненія онъ склоняется, однакоже, ко мнѣнію, что виды эти утратились, и, разсуждая по этому поводу, предполагаетъ даже, что могла быть нѣкоторая связь между исчезновеніемъ извѣстныхъ родовъ животныхъ и растеній и тѣми измѣненіями, которыя происходили въ прежнія времена отъ землетрясеній. Нѣкоторые виды, остроумно замѣчаетъ онъ, «*свойственны извѣстнымъ мѣстностямъ* и болѣе нигдѣ не встрѣчаются. Если бы теперь какая-нибудь подобная мѣстность провалилась вслѣдствіе землетрясенія, то весьма вѣроятно, что и свойственныя ей животныя существа уничтожились бы съ нею вмѣстѣ. Это равно справедливо какъ въ отношеніи воздушныхъ, такъ и въ отношеніи водяныхъ животныхъ; ибо органическія тѣла, будь они растенія, или животныя, питавшіяся въ своемъ естественномъ состояніи воздухомъ, погибли бы отъ воды», и пр. [1]) Черепахи, присовокупляетъ онъ, и большіе аммониты, попадающіеся въ Портландѣ, были повидимому обитателями болѣе теплыхъ странъ, и потому необходимо предположить, что Англія нѣкогда составляла дно моря лежавшаго въ жаркомъ поясѣ! Дабы объяснить это и подобныя явленія, онъ дѣлаетъ множество различныхъ предположеній относительно измѣненій въ положеніи оси земнаго вращенія, относительно «перемѣщенія земнаго центра тяжести, сходнаго съ вращеніями магнитнаго полюса», и пр. Но ни одной изъ своихъ догадокъ не выдаетъ онъ за непреложную истину, а предлагаетъ ихъ скорѣе для того, чтобы побудить къ новымъ изслѣдованіямъ и опытамъ.

Вопреки предразсудкамъ своего вѣка, онъ, какъ мы видимъ, возставалъ противъ мнѣнія, будто бы природа образовала ископаемыя тѣла «ради того только, чтобы явить подражательность въ минеральномъ царствѣ», и доказывалъ, что фигурные камни суть «не что иное, какъ подлинныя органическія тѣла, ими представляемыя, или ихъ окаменѣвшіе отпечатки, а не какая-нибудь игра природы, забавлявшейся, какъ воображали, ненужнымъ составленіемъ безполезныхъ существъ» [2]).

---

[1]) Posth. Works, p. 327.

[2]) Posth. Works, Lecture, Feb. 15. 1688. Гукъ съ значительною ясностью объяснялъ различные способы перехода органическихъ веществъ въ окаменѣлое состояніе, и между прочими примѣрами упоминаетъ о превратившемся въ кремень, привезенномъ изъ Африки, пальмовомъ деревѣ, о которомъ де ля Гиръ прочелъ въ Королевской Парижской Академіи (Іюня, 1692 г. записку, гдѣ упомянулъ не только на трубочки, шедшія вдоль древеснаго ствола, но и на корни, находившіеся на одной изъ его оконечностей. Де ля Гиръ, говоритъ Гукъ, упоминалъ также о нѣкоторыхъ деревьяхъ, найденныхъ въ окаменѣломъ состояніи въ рѣкѣ, протекающей чрезъ Бананъ, въ королевствѣ *Ава*, и

Гуку возражали и говорили, что ученіе его о вымираніи видовъ не согласно съ мудростью и силою Всемогущаго Творца. Онъ отвѣчалъ, что если вымираютъ недѣлимыя, то есть предѣлъ и существованію видовъ, и доказывалъ, что мнѣніе его нисколько не противорѣчитъ Священному Писанію; что система наша вырождается и стремится къ своему конечному распаденію, и «что если когда погибнутъ всѣ виды, послѣдуетъ это распаденіе, то почему не погибнуть нѣкоторымъ изъ нихъ въ одну эпоху, а другимъ въ другую?»

Но главный его предметъ состоялъ въ томъ, чтобы объяснить, какимъ образомъ раковины были занесены на вершины «Альпійскихъ, Апеннинскихъ и Пиренейскихъ горъ и вообще во внутренность материковъ». Эти и другія подобныя явленія, говорилъ онъ, могли произойти отъ землетрясеній, «которыя превращали равнины въ горы, а горы въ равнины, моря въ сушу, а сушу въ моря, образовали однѣ рѣки тамъ, гдѣ ихъ прежде не было, и поглотили другія тамъ, гдѣ онѣ до этого существовали и пр. Землетрясенія со временъ сотворенія міра произвели много большихъ перемѣнъ на поверхностныхъ частяхъ земли, и служили орудіями къ перемѣщенію раковинъ, костей, растеній, рыбъ и тому подобнаго въ такія мѣста, гдѣ мы теперь встрѣчаемъ ихъ къ своему немалому удивленію [1]). Правда, это же самое ученіе было изложено у Страбона въ выраженіяхъ столько же понятныхъ для полнаго уясненія положенія ископаемыхъ и раковинъ внутри материковъ, и хотя Гукъ часто ссылается на этого географа, такъ же какъ и на другихъ древнихъ писателей; но тѣмъ не менѣе обновленіе и развитіе этой мысли составляло важный шагъ въ прогрессѣ науки новаго времени.

Гукъ перечислилъ всѣ примѣры извѣстныхъ ему подземныхъ переворотовъ, отъ «страшной катастрофы Содома и Гоморра» до хилійскаго землетрясенія въ 1646 году. Поднятіе морскаго дна, осѣданіе и затопленіе земли и большая часть неровностей на земной поверхности, по словамъ его, могутъ быть объяснены дѣйствіемъ этихъ подземныхъ причинъ. Онъ говоритъ, что берегъ близъ Неаполя *былъ поднятъ во время изверженія Монте-Нуово*, и что, въ 1591 году, тоже во время изверженія, поднялась земля на островѣ Св. Михаила. По словамъ его, хотя и трудно доказать, однакоже нельзя сомнѣваться, что въ лежащихъ подъ океаномъ частяхъ земли бываетъ такъ же много землетрясеній, какъ и на сушѣ. Въ подтвержденіе этого, онъ указываетъ на неизмѣримую глубину моря близъ нѣкоторыхъ вулкановъ; а

имѣющій на пространствѣ десятя миль свойство превращать дерево въ камень». Замѣчательно, что превращающееся въ ископаемое дерево въ Ирландіи обращено на себя вниманіе болѣе чѣмъ сто лѣтъ тому назадъ. Въ позднѣйшее время г. Краусфордъ и др. Валлахъ сдѣлали тамъ замѣчательныя открытія относительно ископаемыхъ животныхъ и растеній. См. Geol. Trans. vol. II. part. III. p. 377, second series. Де ла Гаръ цитируетъ отца Дагатца, во второмъ томѣ сочиненія подъ заглавіемъ: «Наблюденія, сдѣланныя іезуитами въ Индіи».

[1]) Posth. Works, p. 312.

въ подтвержденіе обширности одновременныхъ подземныхъ движеній, приводитъ землетрясеніе въ Вестъ-Индіи, случившееся въ 1690 году, при чемъ пространство земли поднятой или «взброшенной вверхъ» подземнымъ ударомъ, превосходило, какъ онъ утверждаетъ, длину Альповъ и Пиренеевъ.

Дилювіальная теорія Гука.—Гукъ, признавъ любимую гипотезу того времени, по которой «морскія ископаемыя тѣла относились къ всемірному потопу», за ученіе неосновательное, счелъ, повидимому, себя въ правѣ замѣнить ее своею собственной дилювіальной теоріей, и съ этихъ поръ сталъ впадать въ безчисленныя затрудненія и противорѣчія. «Во время этой великой катастрофы», говорилъ онъ, «части земли, составлявшія прежде сушу, чрезъ осѣданіе могли измѣниться въ море, а море чрезъ поднятіе морскаго дна могло перейти въ сушу, при чемъ морскія тѣла были погребены въ осадкѣ подъ океаномъ, въ тотъ промежутокъ времени, который прошелъ отъ сотворенія міра до потопа» [1]). Его дилювіальная гипотеза имѣла много сходнаго съ гипотезой Стено, и совершенно противорѣчила тѣмъ заявленнымъ имъ основнымъ началамъ, которыми онъ хотѣлъ объяснить прежнія измѣненія земли *гораздо естественнѣе*, чѣмъ это дѣлали другіе. Но когда, вопреки своему заявленію, онъ потребовалъ себѣ прежняго «кризиса природы», и началъ учить, что землетрясенія ослабѣли и что Альпы, Андессы и другія горныя цѣпи поднялись въ нѣсколько мѣсяцевъ, то принужденъ былъ принять такой быстрый ходъ переворотовъ, что вся его система оказалась столько же несбыточною, сколько и системы большинства его предшественниковъ. Можетъ быть, по этой причинѣ вся его теорія землетрясеній встрѣтила незаслуженное пренебреженіе.

Рей, 1692 г.—Одинъ изъ современниковъ Гука, знаменитый натуралистъ Рей раздѣлялъ съ нимъ желаніе объяснить геологическія явленія помощью причинъ менѣе гадательныхъ, чѣмъ тѣ, къ которымъ обыкновенно тогда прибѣгали [2]). Въ своемъ сочиненіи «Хаосъ и Твореніе», онъ предложилъ систему, согласовавшуюся въ общихъ чертахъ, и во многихъ подробностяхъ съ системою Гука; но его свѣдѣнія въ естественной исторіи дали ему возможность выяснить этотъ предметъ различными оригинальными наблюденіями. Землетрясенія, предполагалъ онъ, могли составлять второстепенныя причины, употребленныя при сотвореніи для отдѣленія суши отъ водъ и для сбора послѣднихъ въ одно мѣсто. Онъ упоминаетъ, подобно Гуку, о землетрясеніи 1646 года, которое сильно потрясло Андессы на нѣсколько сотъ лѣтъ и произвело въ нихъ множество измѣненій. Отыскивая причину всемірнаго потопа, онъ предпочитаетъ землетрясеніямъ измѣненіе въ

---

[1]) Posth. Works, p. 410.

[2]) Физикотеологическія разсужденія Рея появились нѣсколько позднѣе сочиненія Гука о землетрясеніяхъ. Рей говоритъ, что «достойно уважаетъ Гука за его ученый и глубокій взглядъ на типы природы».—On the Deluge, chap. IV.

положеніи земнаго центра тяжести. Какая-нибудь неизвѣстная причина, говоритъ онъ, могла принудить подземныя воды излиться наружу, что можетъ быть отчасти видно въ «водометахъ выступающихъ изъ великой глубины».

Рей первый изъ нашихъ писателей заговорилъ о дѣйствіи проточной воды на землю, и о разрушительномъ вліяніи моря на берега. Дѣйствіе этихъ причинъ онъ считалъ столь важнымъ, что видѣлъ въ нихъ указаніе на стремленіе нашей системы къ своему конечному разрушенію, и удивлялся, почему земля не погружается въ море съ бо́льшею быстротою, когда такое грамадное количество ея уносится рѣками и подмывается съ морскихъ береговъ.

Вудвардъ, 1695.—Между современниками Гука и Рея, Вудвардъ, профессоръ медицины, пріобрѣлъ самыя обширныя свѣдѣнія относительно геологическаго строенія земной коры. Онъ изслѣдовалъ многія части Британскихъ слоевъ съ величайшимъ вниманіемъ. Его систематическая коллекція спесименовъ, завѣщанная Кембриджскому Университету и до сихъ поръ сохраняющаяся тамъ въ томъ же видѣ, въ какомъ она была имъ самимъ установлена, показываетъ какъ далеко онъ ушелъ впередъ въ дознаніи порядка наслоенія. Судя по огромному числу собранныхъ имъ фактовъ, слѣдовало бы ожидать, что его теоретическіе выводы будутъ глубже и основательнѣе, чѣмъ выводы его современниковъ; но желаніе принаровить всѣ замѣченныя имъ явленія къ болѣе распространеннымъ тогда воззрѣніямъ, привело его къ самымъ ошибочнымъ заключеніямъ. Онъ воображалъ, что «весь земной шаръ распался на куски и растворился при потопѣ и что пласты осадились изъ этой перемѣшавшейся массы, какъ какой-нибудь землистый осадокъ изъ жидкости» [1]). Въ подтвержденіе такого мнѣнія онъ указывалъ на фактъ, «что морскія тѣла размѣщаются въ пластахъ сообразно съ своею тяжестью, что тяжелѣйшія раковины залегаютъ въ каменистые, а легчайшія въ мѣловые осадки и въ такомъ же порядкѣ все остальное» [2]). Рей тотчасъ же опровергъ всю неосновательность такого предположенія, справедливо замѣтивъ, что ископаемыя тѣла «часто бываютъ перемѣшаны, тяжелыя съ легкими, въ одномъ и томъ же пластѣ»; и въ заключеніе даже сказалъ, что Вудвардъ «должно быть изобрѣталъ явленія для подтвержденія своей отважной и причудливой гипотезы» [3]).

Барнетъ, 1690.—Въ то же время Барнетъ напечаталъ свою Теорію земли [4]). Заглавіе этого сочиненія какъ нельзя лучше характеризуетъ вѣкъ его: — «Священная Теорія земли, содержащая Описаніе Происхожденія Земли и всѣхъ общихъ измѣненій, которымъ она под-

---

[1]) Essay towards a Natural History of the Earth. 1695. Preface.
[2]) Essay towards a Natural History of the Earth, 1695. Preface.
[3]) Consequences of the Deluge. p. 165.
[4]) Въ первый разъ вышедшее на латинскомъ языкѣ между 1680 и 1690 годами.

вергалась, и которымъ должна будетъ подвергаться до скончанія всѣхъ вещей». Самъ Мильтонъ въ своей поэмѣ не увлекался такъ сильно воображеніемъ, какъ увлекся Барнетъ при описаніи картинъ Творенія и Потопа, Раа и Хаоса. Онъ объяснялъ почему первобытная земля наслаждалась непрерывною весною до потопа; показывалъ какъ кора земнаго шара давала разсѣлины отъ «солнечныхъ лучей», и прорвавшись наконецъ, дала дилювіальнымъ водамъ свободный выходъ изъ предполагаемой центральной бездны. Недовольствуясь этимъ, онъ заимствовалъ изъ разныхъ авторитетовъ воззрѣнія на будущіе перевороты земнаго шара, изображалъ страшную картину разрушенія міра огнемъ, доказывалъ, что новое небо и новая земля возникнутъ изъ *втораго хаоса*—и что за симъ наступитъ благословенный милленніумъ.

Читателя слѣдуетъ предупредить о существовавшемъ въ томъ вѣкѣ предположеніи, составленномъ, по мнѣнію многихъ тогдашнихъ достойныхъ уваженія писателей, будто бы Рай, дарованный нашимъ прародителямъ, находился не на самой землѣ, а надъ облаками, въ области средней между нашей планетой и луною. Барнетъ трактуетъ объ этомъ предметѣ съ должною важностью. Батлеръ осмѣялъ эту мечту въ своей сатирѣ. Пересчитывая многочисленныя совершенства Гадиброса, онъ говоритъ:

«He knew the seat of Paradise,
Could tell in what degree it lies;
And, as he was disposed, could prove it
Below the moon, or else above it».

Онъ вѣдалъ мѣстонахожденье Рая,
И могъ сказать подъ какимъ онъ градусомъ лежитъ;
А еслибъ захотѣлъ, то доказалъ бы,
Что ниже онъ луны, иль даже и надъ ней.

Не смотря на это король, никогда, какъ говорятъ, не засыпавшій безъ поэмы Батлера подъ подушкой, былъ такимъ ревностнымъ почитателемъ и покровителемъ книги Барнета, что приказалъ перевести ее съ латинскаго языка на англійскій. Слогъ «Священной Теоріи» Барнета краснорѣчивъ, и вся книга выказываетъ необыкновенную изобрѣтательность ума. Въ сущности, она не что иное какъ прекрасный историческій романъ, каковымъ впослѣдствіи Бюффонъ и назвалъ ее. Но при жизни автора она считалась за сочиненіе глубоко ученое, и была воспѣта Адиссономъ въ латинской одѣ, между тѣмъ какъ Стиль восхвалялъ въ журналѣ «Spectator».

Уистонъ, 1696. — Другое произведеніе той же школы, равно характеризовавшее свой вѣкъ, принадлежало Уистону, и напечатано имъ подъ слѣдующимъ заглавіемъ: «Новая Теорія Земли.» Вначалѣ Уистонъ былъ послѣдователемъ Барнета; но вѣра его въ непогрѣшимость этого писателя поколебалась, когда Ньютонъ заявилъ свое мнѣніе, что астрономія не допускаетъ никакого предположенія относительно прошлаго измѣненія въ положеніи земной оси. Это измѣненіе служило главнымъ

основаніемъ системѣ Барнета, хотя и не принадлежало ему, потому что было заимствовано у итальянца, Алессандро дельи Алессандри, придумавшаго его вначалѣ пятнадцатаго столѣтія, для объясненія первобытнаго затопленія нынѣшнихъ континентовъ морскою водою. Впослѣдствіи Ла Пласъ подтвердилъ доводы Ньютона противъ вѣроятности такого предшествовавшаго переворота.

Замѣчательная комета 1680 года была свѣжа въ памяти у каждаго въ то время, когда Уистонъ началъ свои космологическія изслѣдованія, и потому главная новизна его теоріи состояла въ томъ, что онъ полагалъ причиною потопа чрезмѣрное приближеніе къ землѣ одного изъ такихъ блуждающихъ тѣлъ. Приписавъ увеличеніе водъ этой причинѣ, онъ принялъ теорію Вудварда, и предположилъ, что всѣ наслоенные пласты произошли отъ «хаотическаго осажденія изъ воды потопа». У него достало искусства придать правдоподобіе самымъ невѣроятнымъ частямъ своей теоріи; и онъ, казалось, какъ будто бы шелъ надлежащимъ путемъ, при помощи математическихъ доказательствъ, къ упроченію своихъ различныхъ предположеній, такъ что Локкъ выхвалялъ его теорію какъ объяснившую столь много удивительныхъ и дотолѣ непонятныхъ предметовъ. Но Кейлль [1]) напалъ на его сочиненіе, равно какъ и на книгу Барнета, и опровергнулъ ихъ. Уистонъ, подобно всѣмъ другимъ прибѣгавшимъ къ однимъ чисто гипотетическимъ причинамъ для объясненія естественныхъ явленій, замедлилъ ходъ истины, отвлекая людей отъ изслѣдованія законовъ подлунной природы, и побуждая ихъ тратить время въ пустыхъ разсужденіяхъ о томъ, какъ кометы могутъ нагнать воды океана на континенты, и какъ парообразные хвосты ихъ сгущаются въ воду, а равно и о другихъ столько же низвдательныхъ предметахъ.

Гатчинсонъ, 1724.—Джонъ Гатчинсонъ, служившій Вудварду при составленіи его коллекціи ископаемыхъ, публиковалъ въ 1724 году первую часть своего сочиненія «Moses's Principia», въ которомъ осмѣялъ гипотезу Вудварда.

Цельзіусъ. — Андреа Цельзіусъ, шведскій астрономъ, напечаталъ около этого времени свои замѣтки о постепенной убыли водъ въ Балтійскомъ морѣ, о чемъ я буду имѣть случай подробнѣе говорить въ послѣдствіи (глав. 29).

Шейхцеръ, 1708. — Между тѣмъ въ Германіи Шейхцеръ напечаталъ свое сочиненіе «Жалоба и оправданіе рыбъ» (1708), «Piscium Querelae et Vindiciae», имѣющее зоологическое достоинство и заключающее въ себѣ хорошіе рисунки съ описаніемъ ископаемыхъ рыбъ. Между разными заключеніями онъ старался доказать, что земля преобразовалась во время потопа. Плюхе въ 1732 году писалъ тоже съ этою цѣлью; между тѣмъ какъ Гольбахъ, въ 1753 году, разсмотрѣвъ раз-

---

[1]) An Eximination of Dr Barnet's Theory, etc. 2 d. ed. 1734

личныя попытки приписать всѣ древнія формаціи всемірному потопу, объяснилъ всю недостаточность этой причины.

Итальянскіе геологи — Валлиснери. Я съ удовольствіемъ возвращаюсь къ итальянскимъ геологамъ, которые, какъ уже и было показано, предупредили натуралистовъ всѣхъ прочихъ странъ своими изслѣдованіями относительно древней исторіи земли, и все еще продолжали сохранять за собою рѣшительный перевѣсъ. Они опровергли системы Барнета, Уистона и Вудварда [1]), между тѣмъ какъ Валлиснери [2]), въ своемъ разборѣ Вудвартовой теоріи, замѣтилъ, какъ много страдали интересы религіи, равно и философіи, отъ безпрестаннаго смѣшиванія священнаго писанія съ вопросами естественно-историческими Сочиненія этого писателя богаты его собственными наблюденіями. Онъ сдѣлалъ первый общій очеркъ морскихъ осадковъ въ Италіи, ихъ географическаго протяженія и характеризующихъ ихъ органическихъ остатковъ. Въ сочиненіи своемъ «О происхожденіи Ключей» онъ объяснилъ зависимость ихъ отъ порядка, а часто и отъ безпорядка пластовъ

Хотя Валлиснери и неохотно обобщалъ богатые матеріалы, собранные имъ во время своихъ путешествій, однако же, пораженный протяженіемъ новѣйшихъ морскихъ пластовъ отъ одного конца Италіи до другаго, онъ пришелъ къ заключенію, что океанъ нѣкогда покрывалъ всю землю, и послѣ продолжительнаго пребыванія на ней началъ постепенно убывать. Это мнѣніе, хотя и ни чѣмъ недоказанное, составляло великій шагъ впередъ въ сравненіи съ Вудвардовой дилювіяльной гипотезой, противъ которой Валлиснери, а за нимъ и всѣ тосканскіе геологи, единодушно возставали, въ то время какъ члены Болонскаго института съ жаромъ ее отстаивали [3]).

Между другими геологами этого времени Спада, грецпанскій священникъ, старался въ 1737 году доказать, что окаменѣвшія морскія тѣла близъ Верроны произошли не отъ потопа [4]). Маттани вывелъ подобное же заключеніе изъ раковинъ близъ Волтерры и другихъ мѣстъ; наблюденія Костантини надъ долиной Бренты и другими областями также имѣютъ свое достоинство [5]).

Моро, 1740. — Лацпоро Моро, въ сочиненіи своемъ (напечатанномъ въ 1740 году) «О морскихъ раковинахъ, встрѣчающихся на горахъ» [6]), пытался приложить къ геологическимъ явленіямъ, описаннымъ у Валлиснери, теорію землетрясеній въ томъ видѣ, въ какомъ она была изложена у Страбона, Плинія и у другихъ древнихъ писа-

---

[1]) Ромадзини, доказывалъ, что Барнетъ заимствовалъ бо́льшую часть своихъ идей изъ діалоговъ Потрицію; но Бровчи, прочитавъ упомянутые діалоги, увѣряетъ насъ, что между двумя этими системами нѣтъ ничего общаго, кромѣ развѣ того, что обѣ онѣ равно нелѣпы.

[2]) Dei Carpi Marini. Lettere Critiche. ect. 1621.

[3]) Brocchi. p. 28. [4]) Ibid. p. 33. [5]) Ibid. p. 37.

[6]) Sui Crostacei ed altri Corpi Marini che si trovano sui Monti.

телей, съ которыми онъ былъ хорошо знакомъ [1]). Замѣчательныя явленія, случившіяся при жизни этого геолога и отмѣченныя въ письмахъ у Валлиснери, обратили его вниманіе на дѣятельность подземныхъ силъ. Новый островъ, образовавшійся въ 1707 году въ глубокомъ мѣстѣ Средиземнаго моря близъ Санторино, быстро увеличиваясь во время непрерывныхъ ударовъ землетрясенія, разросся менѣе чѣмъ въ мѣсяцъ до полумили въ окружности и поднялся на двадцать пять футовъ надъ уровнемъ самой высокой воды. Вскорѣ онъ покрылся вулканическими изверженіями, но при первоначальномъ осмотрѣ представлялъ бѣлую скалу, поверхность которой покрывали живыя устрицы и ракообразныя животныя. Моро, чтобъ осмѣять теоріи бывшія въ ходу въ то время, описываетъ вымышленный пріѣздъ на этотъ островъ общества натуралистовъ, ничего незнающихъ о его недавнемъ происхожденіи. Одинъ изъ нихъ тотчасъ же указываетъ на морскія раковины, какъ на подтвержденія всемірнаго потопа; другой говоритъ, что онѣ свидѣтельствуютъ о первобытномъ пребываніи моря на горахъ; третій принимаетъ ихъ за простую *игру природы*; а четвертый доказываетъ, что онѣ родились и вскормились внутри этой скалы въ древнихъ пещерахъ, въ которыя соленая вода подымалась въ видѣ паровъ отъ дѣйствія подземнаго жара.

Моро съ большою основательностью указывалъ на описанные у Валлиснери *сдвиги* и на перемѣщеніе пластовъ въ Альпахъ и другихъ горныхъ хребтахъ, въ подтвержденіе своего мнѣнія, что континенты были приподняты подземными двигателями. Онъ возражалъ на твердыхъ основахъ противъ гипотезы Барнета и Вудварда; однако же отчасти рѣшился пренебречь возраженіями Валлиснери.

Коментаріи Дженерелли на теорію Моро, 1749. — Слогъ сочиненій Моро въ высшей степени неясенъ, и подобно слогу Гюттона, излагавшаго позднѣе много подобныхъ же воззрѣній, нуждался въ коментаторѣ. Шотландскій геологъ, имѣя своимъ истолкователемъ Плейфера, едва ли въ этомъ отношеніи былъ такъ счастливъ какъ Моро, къ числу почитателей котораго принадлежалъ Чирилло Дженерелли, чрезъ девять лѣтъ послѣ него излагавшій его теорію предъ собраніемъ академиковъ въ Кремонѣ. Этотъ ученый кармелитскій монахъ не выдавалъ себя за самостоятельнаго наблюдателя, но былъ на столько свѣдущъ, что могъ подтвердить мнѣніе Моро доводами изъ другихъ писателей. Выборка его изъ господствовавшихъ въ то время ученій сдѣлана была съ такою разборчивостью, что я считаю не лишнимъ привести изъ нея краткое извлеченіе, дабы показать состояніе

---

[1]) Моро не ссылался на сочиненія Гука и Рея; и хотя многія изъ его мнѣній сходятся съ мнѣніями этихъ писателей, однако же онъ, вѣроятно, не былъ знакомъ съ ихъ сочиненіями, потому что они не были переведены. А такъ какъ онъ всегда ссылается на латинское изданіе Барнета, и на французскій переводъ Вудварда, то мы можемъ предположить, что онъ не зналъ англійскаго языка.

геологіи въ Европѣ и въ особенности въ Италіи, около половины прошлаго столѣтія.

«Внутренность земли», говоритъ онъ, «тщательно сохранила памятники прошедшихъ событій; морскія произведенія, такъ часто встрѣчающіяся въ горахъ, подтверждаютъ эту истину. Изъ разсужденій Лацдора Моро мы убѣждаемся, что землетрясенія, случавшіяся въ минувшія времена, измѣнили обширныя морскія пространства въ terra firma, и обитаемыя земли превратили въ моря. Въ геологіи, болѣе чѣмъ во всякой другой отрасли естествознанія, необходимы наблюденія и опыты, и намъ слѣдуетъ старательно обсуждать факты. Извѣстно, что земля, гдѣ бы мы ни разрыли ее, повсюду состоитъ изъ различныхъ пластовъ или грунтовъ, размѣщенныхъ другъ надъ другомъ; нѣкоторые изъ этихъ пластовъ состоятъ изъ песку, камня, мѣла; другіе изъ мергеля, каменнаго угля, пемзы, гипса, извести и другихъ веществъ. Эти вещества то встрѣчаются въ чистомъ видѣ, то бываютъ перемѣшаны безъ всякаго порядка. Внутри ихъ заключаются нерѣдко разныя морскія рыбы, подобно высохшимъ мумміямъ, но чаще раковины, ракообразныя, кораллы, растенія и пр. Это замѣчено не въ одной только Италіи, но и во Франціи, Германіи, Англіи, Африкѣ, Азіи и Америкѣ. Ископаемыя лежатъ то въ самыхъ низкихъ, то въ самыхъ высокихъ земляныхъ пластахъ; иногда попадаются на горахъ, а иногда въ глубокихъ рудникахъ; нѣкоторыя лежатъ близъ самаго моря, другія на нѣсколько соть миль отъ него. Вудвардъ полагалъ, что такія морскія тѣла встрѣчаются повсюду; но, по свидѣтельству Валлиснери и Марсилли, есть такія каменныя породы, въ которыхъ не было найдено ни одного изъ нихъ. Остатки ископаемыхъ животныхъ преимущественно состоятъ изъ уцѣлѣвшихъ отъ нихъ твердыхъ частей, и большая часть каменныхъ пластовъ должна была находиться въ мягкомъ состояніи, когда погребались въ нихъ трупы этихъ животныхъ Растенія попадаются въ различныхъ состояніяхъ зрѣлости, и этимъ доказываютъ, что они были погребены въ разныя времена года. Въ Англіи и въ другихъ странахъ находили слоновъ, лосей и другихъ наземныхъ четвероногихъ въ поверхностныхъ пластахъ, которыя никогда не покрывались моремъ. Перемежаемость морскихъ пластовъ съ пластами, содержащими болотистыя и наземныя произведенія, хотя и составляетъ явленіе рѣдкое, однако же встрѣчается. Морскія животныя расположены въ своихъ подземныхъ пластахъ въ удивительномъ порядкѣ, отдѣльными группами, здѣсь — устрицы, тамъ — dentalia, кораллы и др., точно такъ же какъ и теперь, по словамъ Марсилли [1]), на берегахъ Адріатическаго моря. Мы должны оставить нѣкогда столь общепринятое ученіе, отвергающее происхожденіе органическихъ ископаемыхъ отъ живыхъ существъ. Мы не можемъ объяснить ихъ теперешняго мѣстонахожденія ни древнею теоріею Стра-

[1]) Saggio fisico intorno alla Storia del Mare, part. I. p. 24.

бона, ни теоріею Лейбница, ни всемірнымъ потопомъ, какъ объясняли Вудвардъ и другіе: «неблагоразумно призывать по произволу Божество, и заставлять его творить чудеса ради подтвержденія нашихъ преднамѣренныхъ гипотезъ — я считаю крайнимъ позоромъ, ученнѣйшіе Академики! тѣ системы, которыя строются въ воздухѣ, и не могутъ обойтись безъ чудесъ; и потому рѣшаюсь, при содѣйствіи Моро, объяснить вамъ, какимъ образомъ морскія животныя были перенесены во внутренность горъ естественными причинами» [1]).

За этимъ слѣдуетъ краткое извлеченіе изъ Теоріи Моро, помощью которой, говоритъ Дженерелли, мы можемъ объяснить всѣ явленія, точно такъ, какъ пламенно желалъ этого Валлиснери, «*безъ насилія, безъ вымысловъ, безъ гипотезъ и безъ чудесъ*» [2]). Дженерелли начинаетъ за этимъ ратовать противъ возраженія на систему Моро, разсматриваемую какъ способъ объясненія земныхъ переворотовъ *естественными* причинами. Если землетрясенія служили поводомъ къ такимъ громаднымъ измѣненіямъ, то какимъ образомъ могло случиться, что вліяніе ихъ въ историческія времена оказалось столь незначительно? Это же самое затрудненіе, какъ мы видѣли, представлялось и Гуку, полстолѣтіемъ ранѣе, и принудило его прибѣгнуть къ первобытному «Кризису природы»; но Дженерелли защищалъ свое положеніе указаніемъ на многочисленные разсказы объ изверженіяхъ и землетрясеніяхъ, о появленіи новыхъ острововъ, о поднятіи и осѣданіи земли, и на несравненно большее число подобныхъ же событій, оставшихся незамѣченными и неописанными въ теченіе прошедшихъ шести тысячъ лѣтъ. Онъ ссылался также на авторитетъ Валлиснери, въ доказательство того, что минеральныя массы, содержащія въ себѣ раковины, составляютъ на земномъ шарѣ весьма малую пропорцію по отношенію къ тѣмъ каменнымъ породамъ, которыя лишены органическихъ остатковъ. А эти послѣднія, говоритъ ученый монахъ, могли быть созданы отъ начала такими, какими они существуютъ теперь.

Далѣе Дженерелли описываетъ постоянное разрушеніе горъ и континентовъ, производимое дѣйствіемъ рѣкъ и потоковъ, и заключаетъ слѣдующими краснорѣчивыми и своеобразными замѣчаніями: — «Возможно ли, чтобы горы, при такомъ разрушеніи, непрерывно совершавшемся въ теченіе шести тысячъ, а *быть можетъ* и еще большаго числа лѣтъ, остались такими же громадными, если бы развалины ихъ не обновлялись? Вѣроятно ли, чтобы Творецъ Природы основалъ этотъ міръ на такихъ законахъ, по которымъ суша, постоянно умаляясь, наконецъ совершенно погрузится въ воду? Вѣроятно ли, чтобъ изъ такого множества созданныхъ предметовъ, только однимъ

---

[1]) Abbomino al sommo qualsivoglia sistema, che sia di pianta fabbricato in aria; massime quando è tale, che non possa sostenersi senza un miracolo, ecetr.—De'Crostacei e di altre Produz. del Mare, ecetr. 1749.

[2]) «Senza violenze, senza finzioni, senza supposti, senza miracoli» De'Crostacei e di altre Produz, del Mare, ecetr. 1749.

горамъ суждено ежедневно уменьшаться въ числѣ и въ объемѣ безъ всякаго вознагражденія за ихъ утраты? Это было бы противно тому порядку Провидѣнія, который видимо господствуетъ во всей вселенной. Вотъ почему слѣдуетъ, какъ я полагаю заключить, что та же самая причина, которая въ началѣ временъ подняла горы изъ бездны, продолжаетъ и понынѣ производять другія горы, чтобы время отъ времени пополнять утрату въ тѣхъ, которыя осѣля въ разныхъ мѣстахъ, или распались, или какимъ-нибудь другимъ образомъ разрушились. Если мы допустимъ это, то легко поймемъ, почему въ настоящее время встрѣчается на многихъ горахъ такое великое количество ракообразныхъ и другихъ морскихъ животныхъ.»

Въ вышеприведенномъ извлеченіи я не только перечислилъ всѣ мнѣнія и факты, подтверждающіеся новѣйшимъ наблюденіемъ; но вмѣстѣ съ тѣмъ, опустивъ все, что оказалось съ тѣхъ поръ ошибочнымъ, далъ вѣрное понятіе обо всемъ трактатѣ, отбросивъ только гипотезу Моро, принятую монахомъ Дженерелля со всѣми ея достоинствами и недостатками. Читатель конечно замѣтитъ, что это удивительное сочиненіе, хотя и объемлетъ весьма значительную часть главныхъ предметовъ геологическаго изысканія, однако же не содержитъ въ себѣ никакой ссылки на исчезновеніе нѣкоторыхъ классовъ животныхъ. Очевидно, что въ то время въ Италіи не существовало еще никакихъ положительныхъ мнѣній по этому предмету. Заявленіе мнѣнія Листера и другихъ англійскихъ натуралистовъ, сдѣланное задолго до этого въ пользу вымершихъ видовъ, и притомъ въ такое время, когда Шилла (Scilla) и большая часть его соотечественниковъ колебались на этотъ счетъ, было, можетъ статься, весьма натурально, потому что итальянскіе музеи заключали въ себѣ только ископаемыя раковины, принадлежащія видамъ, по большей части еще и теперь существующимъ въ Средиземномъ морѣ; между тѣмъ какъ англійскіе коллекторы не могли достать новѣйшихъ видовъ изъ своихъ собственныхъ пластовъ, которые тоже были ими изслѣдованы.

Слабѣйшая сторона системы Моро состояла въ томъ, что происхожденіе всѣхъ наслоенныхъ горныхъ породъ приписывалось дѣйствію вулканическихъ изверженій, что противники его, и въ особенности Вито Амичи [1]), не замедлили обнаружить. Моро впалъ въ эту ошибку, какъ кажется, вслѣдствіе сильнаго желанія представить образованіе вторичныхъ горныхъ породъ явленіемъ, продолжавшимся очень недолго и вмѣстѣ съ тѣмъ пріискать для его объясненія такихъ дѣятелей, которые были извѣстны въ природѣ. Мысль о томъ, что горные потоки, рѣки, ручьи, мѣстныя наводненія и всѣ прочія проявленія проточной воды могли проявлять силу въ нѣсколько тысячъ разъ бо́льше чѣмъ теперь, казалась смѣлою и невѣроятною, требовавшею для своего поддержанія сотни насильственныхъ гипотезъ; между тѣмъ

[1]) Sui Testacei della Sicilia.

какъ недостаточность нашего знакомства съ истинными источниками подземныхъ переворотовъ давала поводъ умножать до безконечности въ теоріи прежнюю напряженность ихъ силы при невозможности доказать явное противорѣчіе и нелѣпость въ предположеніяхъ. По этой-то причинѣ, можетъ-быть, Моро и предпочелъ заимствовать матеріалы для своихъ пластовъ скорѣе изъ вулканическихъ изверженій, чѣмъ изъ наносовъ проточной воды.

Марсилли. — Марсилли, на сочиненіе котораго ссылается Дженерелли, открывъ въ Пармскихъ владѣніяхъ (такъ же какъ Спада замѣтилъ близъ Веронны, а Скіаво въ Сициліи), что ископаемыя раковины разсыпаны въ каменныхъ породахъ не кое-какъ, а расположены въ правильномъ порядкѣ, по извѣстнымъ родамъ и видамъ, производилъ изслѣдованіе дна Адріатическаго моря.

Виталіано Донати, 1750. — Дабы бросить дальнѣйшій свѣтъ на эти вопросы, Донати, въ 1750 году, предпринялъ болѣе подробное изслѣдованіе Адріатическаго моря, и открылъ, при посредствѣ многочисленныхъ промѣровъ, что въ немъ продолжали накопляться осадки, состоящіе изъ песку, мергеля и туфовидныхъ инкрустацій, совершенно сходныхъ съ туфами Субапеннинскихъ горъ. Онъ убѣдился, что въ нѣкоторыхъ частяхъ морскаго дна раковины не встрѣчались, между тѣмъ какъ въ другихъ мѣстностяхъ онѣ жили вмѣстѣ семьями, въ особенности роды Arca, Pecten, Venus, Murex и нѣкоторыя другія. Онъ говоритъ также, что въ различныхъ мѣстностяхъ находилъ массы, состоявшія изъ коралловъ, раковинъ и ракообразныхъ животныхъ, принадлежавшихъ къ различнымъ видамъ и въ безпорядкѣ перемѣшанныхъ съ землею, пескомъ и гравелемъ. На глубинѣ фута и болѣе органическія вещества находились въ совершенно окаменѣломъ состояніи и даже были превращены въ мраморъ; на меньшей глубинѣ они ближе подходили къ своему естественному состоянію; на самой же поверхности они жили и если попадались мертвыми, то въ состояніи полной сохранности.

Бальдассари. — Современный естествоиспытатель Бальдассари показалъ, что органическіе остатки въ третичномъ Сіеннскомъ мергелѣ были сгруппированы въ семейства, точно такъ, какъ сказано выше у Донати.

Бюффонъ, 1749. — Бюффонъ впервые обнародовалъ свои теоретическія воззрѣнія на первобытныя измѣненія земли въ своей Естественной Исторіи, изданной въ 1749 году. Онъ принялъ теорію Лейбница, предполагавшаго, что земля первоначально представляла вулканическое ядро, покрытое всемірнымъ океаномъ. Этою водяною оболочкою нѣкогда были покрыты самыя высокія горы. Тогда морскія теченія дѣйствовали сильно, и образовали горизонтальные пласты, размывая твердую землю въ нѣкоторыхъ мѣстахъ и перенося ее на другія. Они же прорыли глубокія подводныя долины. Уровень Океана потомъ понизился вслѣдствіе того, что часть его водъ втекла въ под-

земныя пещеры, и отъ этого земля въ нѣкоторыхъ мѣстахъ осушилась. Бюффонъ, кажется, не воспользовался, подобно Лейбницу и Моро, наблюденіями Стено; иначе онъ не думалъ бы, что осадочные пласты повсюду находились въ горизонтальномъ положеніи, и что тѣ изъ нихъ, въ которыхъ содержались органическіе остатки, со времени своего образованія не подвергались никакимъ переворотамъ. Онъ зналъ, что рѣки и морскія теченія ежегодно обнаруживаютъ громадную силу при перенесеніи земли на низшіе уровни, и даже соображалъ періодъ, когда онѣ разрушатъ всѣ, нынѣ существующіе континенты. Онъ хотя и не былъ самостоятельнымъ наблюдателемъ въ геологіи, однако же геній его далъ ему возможность придать своей гипотезѣ привлекательность. Краснорѣчіемъ своего слога и смѣлостью своихъ сужденій онъ возбудилъ любопытство и духъ изслѣдованія между своими соотечественниками

Главный принципъ Бюффона состоялъ въ томъ—что настоящія горы и долины на землѣ произошли отъ вторичныхъ причинъ, что эти самыя причины со временемъ разрушатъ всѣ материки, горы и долины, и вновь воспроизведутъ другіе имъ подобные». Каковы бы ни были недостатки многихъ воззрѣній Бюффона, теперь уже нѣтъ болѣе сомнѣнія, что нынѣшніе континенты имѣютъ вторичное происхожденіе. Это ученіе установилось такъ же твердо, какъ ученіе о вращеніи земли вокругъ своей оси. Мнѣніе же о томъ, что земля, теперь возвышающаяся надъ уровнемъ моря, не будетъ вѣчно оставаться въ такомъ видѣ, подтверждается съ каждымъ днемъ все болѣе и болѣе, по мѣрѣ того какъ расширяются наши свѣдѣнія о перемѣнахъ нынѣ совершающихся въ природѣ.

Тарджіони, 1751.—Тарджіони въ своемъ многотомномъ «Путешествіи по Тосканѣ въ 1751 и 1754 годахъ» старался пополнить геологическій очеркъ этой страны, составленный за шестьдесятъ лѣтъ предъ этимъ трудами Стено. Несмотря на недостатокъ систематическаго порядка и сжатости слога въ его запискахъ, онѣ содержатъ богатый запасъ вѣрныхъ наблюденій. Тарджіони не вдавался въ общіе выводы, но не соглашался относительно происхожденія долинъ съ теоріей Бюффона, приписывавшаго ихъ преимущественно подводнымъ теченіямъ. Тосканскій натуралистъ старался показать, что какъ большія, такъ и малыя долины Апеннинскихъ горъ были прорыты рѣками и наводненіями, причиненными разрывомъ береговъ въ озерахъ, послѣ отступленія океана. Онъ утверждалъ также, что слоны и другія четвероногія, часто встрѣчавшіяся въ наносныхъ осадкахъ Италіи, жили на этомъ полуостровѣ, но не были занесены туда, какъ думали нѣкоторые, Аннибаломъ или Римлянами, и еще менѣе тѣмъ, что имъ угодно было назвать «катастрофою природы».

Леманъ, 1756.—Въ 1756 году появилось сочиненіе Лемана, нѣмецкаго минералога и директора Прусскихъ горныхъ работъ. Онъ раздѣлилъ горы на три класса: къ первому принадлежали тѣ, которыя

образовались вмѣстѣ съ міромъ, до сотворенія животныхъ, и не содержали въ себѣ обломковъ другихъ горныхъ породъ; ко второму — горы, происшедшія отъ частнаго разрушенія первичныхъ породъ дѣйствіемъ общаго переворота; къ третьему — горы, образовавшіяся отъ мѣстныхъ переворотовъ и частью отъ всемірнаго потопа.

Французскій переводъ этого сочиненія появился въ 1759 году. Въ предисловіи къ нему, написанномъ переводчикомъ, высказаны весьма вѣрныя понятія о дѣйствіи землетрясеній, равно какъ и о вліяніи водяныхъ дѣятелей [1]).

Геснеръ, 1758.—Въ этомъ году Геснеръ, цюрихскій ботаникъ, напечаталъ прекрасное сочиненіе объ окаменѣлостяхъ и измѣненіяхъ земли, которыя онѣ свидѣтельствуютъ [2]). Послѣ подробнаго перечня различныхъ классовъ ископаемыхъ животнаго и растительнаго царствъ и послѣ замѣчаній о различныхъ состояніяхъ окаменѣлости, въ которыхъ онѣ встрѣчаются, онъ разсматриваетъ геологическія явленія въ связи съ ними состоящія. При этомъ онъ говоритъ, что нѣкоторыя изъ нихъ, подобно ископаемымъ Эннигена, имѣютъ сходство съ моллюсками, съ рыбами и растеніями, населяющими сосѣднія области [3]); между тѣмъ какъ другія, каковы аммониты, грифиты, белемниты и иныя раковины, принадлежатъ или неизвѣстнымъ въ настоящее время видамъ, или такимъ, которые находятся только въ Индійскомъ и въ другихъ отдаленныхъ моряхъ. Для объясненія построенія земли, онъ прилагаетъ разрѣзы, заимствованные у Вереніуса, Бюффона и другихъ писателей, и полученные при вырытіи колодцевъ. Онъ дѣлаетъ различіе между горизонтальными и наклоненными пластами; упоминаетъ, разсуждая о причинахъ этихъ явленій, о сдѣланномъ итальянцемъ Донати изслѣдованіи дна Адріатическаго моря и говоритъ о наполненіи озеръ и морей осадками, о совершающемся нынѣ погребеніи раковинъ въ пластахъ и о многихъ извѣстныхъ послѣдствіяхъ землетрясеній, каковы постепенное осѣданіе нѣкоторыхъ областей, или поднятіе морскаго дна, равно какъ и образованіе новыхъ островов и осушеніе пластовъ, содержащихъ окаменѣлости. Океанъ, говоритъ онъ, отступаетъ отъ береговъ во многихъ странахъ, какъ напр. въ предѣлахъ Балтійскаго моря; но ходъ этого отступленія въ прошедшія 2000 лѣтъ былъ такъ незначителенъ, что Апеннинскія горы, вершины которыхъ наполнены морскими раковинами, потребовали бы около 80,000 лѣтъ, чтобъ выступить изъ воды на свою теперешнюю высоту — періодъ, въ десять разъ превышающій время существованія нашей вселенной. Мы должны, поэтому, приписать это явленіе всемогущему слову Творца, какъ сказано у Моисея, «да соберутся воды въ одно мѣсто и явится суша».

---

[1]) Essai d'une Hist. Nat. des Couches de la Terre, 1759.
[2]) John Gesner published at Leyden, in Latin.
[3]) Part II. chap. 9.

Геснеръ принялъ мнѣнія Лейбница для объясненія убыли первобытнаго океана. Онъ проявляетъ многостороннюю начитанность и съ большой разборчивостью и ясностью комментируетъ мнѣнія предшествовавшихъ ему итальянскихъ, нѣмецкихъ и англійскихъ писателей.

Ардуино, 1759.—Въ слѣдующемъ году, Ардуино [1]), въ запискахъ своихъ о горахъ Падуи, Виченцы и Вероны, раздѣлилъ горныя породы на основаніи собственныхъ наблюденій, на первичныя, вторичныя и третичныя и показалъ, что въ этихъ мѣстностяхъ совершился послѣдовательный рядъ подводныхъ вулканическихъ изверженій.

Мичелль, 1760.—Въ 1760 году Джонъ Мичелль, профессоръ минералогіи въ Кембриджскомъ Университетѣ, напечаталъ въ Philosophical Transactions записку о причинѣ и явленіи землетрясеній [2]). Вниманіе его было обращено на этотъ предметъ сильнымъ лиссабонскимъ землетрясеніемъ, въ 1755 году. Онъ высказалъ много новыхъ и глубокомысленныхъ мнѣній относительно распространенія подземныхъ движеній, равно о пещерахъ и трещинахъ, въ которыхъ развивались водяные пары. Для указанія приложимости своей теоріи къ строенію земнаго шара, онъ описалъ правильное и неправильное расположеніе пластовъ, ихъ обычную горизонтальность въ странахъ низменныхъ, изогнутый и изломанный видъ въ близкомъ сосѣдствѣ съ горными цѣпями. Онъ объяснилъ такъ же, съ удивительною точностью, отношенія центральныхъ кряжей въ древнѣйшихъ горныхъ породахъ къ тѣмъ «длиннымъ и узкимъ полосамъ, состоящимъ изъ подобныхъ же земель, камней и минераловъ», которыя идутъ параллельно съ этими кряжами. Въ своихъ общихъ выводахъ, сдѣланныхъ по большей части на основаніи его собственныхъ наблюденій надъ геологическимъ строеніемъ Іоркшира, онъ заявилъ много такихъ мнѣній, которыя впослѣдствіи были развиты гораздо полнѣе позднѣйшими натуралистами.

Каткоттъ, 1761.—Записки Мичелля совсѣмъ не содержали физикотеологическихъ изысканій, хотя нѣкоторые изъ его современниковъ усердно продолжали то защищать, то оспаривать гипотезу Вудварда. Мы находимъ много такихъ сочиненій въ ссылкахъ послѣдователя ученія Гатчинсона, Каткотта, напечатавшаго въ 1761 году «Разсужденіе о Потопѣ». Но Каткоттъ настаивалъ на всемірность потопа и ссылался на преданія о наводненіхъ, упоминаемыя древними писателями, и путешественниками по Восточной Индіи, Китаю, Южной

---

[1]) Gioroale del Criselini. 1759.

[2]) См. a Sketch of the History of Eoglish Geology, by Dr. Fitton, in Edinb. Rev Feb. 1818, re-edited Lond and Edinb. Phil. Mag. vol I and II. 1832-33. Нѣкоторыя изъ наблюденій Мичелля до того предупредили теоріи, установившіяся сорокъ лѣтъ послѣ него, что сочиненія его, по всей вѣроятности, составили бы переворотъ въ наукѣ, если бы онъ не прекратилъ своихъ изслѣдованій. Онъ занималъ профессорскую каѳедру только восемь лѣтъ, по истеченіи которыхъ оставилъ университетъ, сдѣлался священникомъ и съ этого времени, занятый своими новыми обязанностями, совершенно прекратилъ ученыя занятія.

Америкѣ и другимъ странамъ. Эта часть его сочиненія драгоцѣнна, хотя и нельзя сказать, что эти катастрофы были событіями одновременными. О нѣкоторыхъ изъ нихъ древніе писатели ясно говорятъ какъ о явленіяхъ случившихся послѣдовательно.

Фортисъ—Одоарди, 1761.—Ученіе Ардуино, упомянутое выше, впослѣдствіи было подтверждено путешествіями совершенными въ той же самой странѣ Фортисомъ и Демарѐ, которые равно какъ и Бальдассари, старались пополнить исторію Субапеннинскихъ пластовъ. Въ сочиненіи Одоарди [1]) такъ же имѣются ясныя доказательства какъ въ пользу различныхъ возрастовъ старѣйшихъ Апеннинскихъ пластовъ, такъ и въ пользу новѣйшаго происхожденія Субапеннинскихъ формацій. Онъ показалъ, что пласты этихъ двухъ группъ лежатъ *несогласно* и что они должны составлять осадки различныхъ морей, существовавшихъ въ давно прошедшіе періоды времени.

Распъ, 1763. — Исторія вновь возникшихъ острововъ Гановерця Распа появилась на латинскомъ языкѣ въ 1763 году. [2]) Въ этомъ сочиненіи были собраны всѣ достовѣрные расказы о землетрясеніяхъ, производившихъ существенныя измѣненія въ твердыхъ частяхъ земли, и разсмотрѣны съ безпристрастною критикой. Въ немъ разобраны лучшія системы, предложенныя относительно древней исторіи земнаго шара какъ древними, такъ и новыми писателями; и ясно опредѣлены достоинства и недостатки теорій Гука, Рея, Моро, Бюффона и другихъ писателей. Распъ съ особеннымъ удивленіемъ относился о гипотезѣ Гука и признавалъ, что его объясненіе касательно происхожденія пластовъ вѣрнѣе объясненія Моро, хотя теоріи обоихъ этихъ ученыхъ о вліяніяхъ землетрясеній принималъ за теоріи тожественныя. Распъ не видалъ записокъ Мичелля, и потому, можетъ быть, его воззрѣнія на геологическое строеніе земли менѣе обширны; однако же онъ прибавилъ много дополнительныхъ доводовъ въ пользу теоріи Гука и продвинулъ ее, какъ самъ говорилъ, къ тому что̀ написалъ бы Гукъ, если бы жилъ въ позднѣйшее время. Относительно періодовъ, въ которые совершались землетрясенія, поднявшія различныя части нашихъ континентовъ и острововъ, Распъ говоритъ, что не рѣшается опредѣлять ихъ продолжительности и еще менѣе защищать предположеніе Гука, что будто бы почти всѣ эти перевороты случились во время всемірнаго потопа. Онъ смотритъ на явные признаки первобытнаго тропическаго климата въ Европѣ и на измѣненія въ видахъ животныхъ и растеній, какъ на одну изъ самыхъ темныхъ и трудныхъ задачъ въ геологіи. Объ островахъ, поднявшихся изъ моря, во времена исторіи или преданія, онъ говоритъ, что нѣкоторые изъ

---

[1]) Sul Corpi Marini del Feltrino, 1751

[2]) De Novis e Mari Natis Insulis. — Распъ издалъ «Философическія сочиненія Лейбница». Амстер. и Лейпцигъ, 1765 годъ»; и написалъ «Гены Тесса» и «Путешествіе Барона Мунгаузена».

нихъ состоили изъ пластовъ, содержащихъ органическіе остатки, и что они образовались не изъ однихъ только вулканическихъ веществъ, какъ утверждалъ Бюффонъ. Сочиненіе Распа заканчивается краснорѣчивымъ воззваніемъ къ натуралистамъ, гдѣ онъ убѣждаетъ ихъ изслѣдовать острова, возникшіе въ 1707 году, въ Греческомъ Архипелагѣ и, въ 1720 году, въ Азорской группѣ, и не пренебрегать такими блестящими случаями къ изученію природы «въ самомъ актѣ ея родовъ». Распъ не мало дивился тому, что сочиненія Гука болѣе полвѣка оставались въ пренебреженіи; но для насъ еще удивительнѣе, что его собственное ясное изложеніе теоріи Гука въ теченіе другаго полвѣка обращало на себя такъ мало вниманія.

Фуксель, 1762 и 1773. — Фуксель, германскій врачъ, напечаталъ въ 1762 году геологическое описаніе страны, лежащей между Тюрингервальдомъ и Гарцомъ, и записку объ окрестностяхъ Радельштадта [1]); а позднѣе, въ 1773 году, теоретическое сочиненіе о древней исторіи земли и человѣка [2]). Онъ очевидно ушелъ гораздо далѣе своего предшественника Лемана и умѣлъ различать, какъ по положенію, такъ и по содержимымъ ископаемымъ, многія группы пластовъ различнаго возраста, соотвѣтствующія вторичнымъ формаціямъ, какъ дознано теперь геологами въ различныхъ частяхъ Германіи. Онъ полагалъ, что Европейскіе континенты были покрыты моремъ до поры образованія морскаго пласта извѣстнаго въ Германіи подъ именемъ «Muschelkalk — раковиннаго известняка»; и въ то же время думалъ, что наземныя растенія многихъ Европейскихъ осадковъ свидѣтельствовали о существованіи суши, ограничивавшей это древнее море — той суши, которая, слѣдовательно, должна была занимать мѣсто нынѣшняго океана. Этотъ нѣкогда существовавшій материкъ былъ *постепенно* поглощенъ моремъ, при чемъ различныя части его послѣдовательно осѣли въ подземныя полости. Всѣ осадочные пласты первоначально были горизонтальные; а ихъ теперешнее разстроенное состояніе должно быть отнесено къ послѣдующимъ колебаніямъ земли.

Въ сочиненіяхъ Фукселя мы видимъ сильное желаніе объяснить геологическія явленія на сколько возможно, дѣятельностью дознанныхъ причинъ, и хотя нѣкоторыя изъ его заключеній ложны, однако же воззрѣнія его подходятъ къ воззрѣніямъ нынѣ общепринятымъ, гораздо ближе чѣмъ теоріи, позднѣе распространенныя Вернеромъ и его послѣдователями.

Брандеръ, 1766. — Густавъ Брандеръ напечаталъ въ 1766 году сочиненіе «Fossilia Hantoniensia», украшенное прекрасными изображеніями ископаемыхъ раковинъ, взятыхъ изъ болѣе новыхъ морскихъ

---

[1]) Acta Academiae Electoralis Mungatinae, vol. II Erfurt.

[2]) Эти свѣдѣнія о Фукселѣ заимствованы изъ прекраснаго разбора его сочиненій, сдѣланнаго Кеферштейномъ. Jour. de Geologie, tom. ii. Oct. 1830.

пластовъ Гампшира. «Существовали», говоритъ онъ въ своемъ предисловіи, «различныя мнѣнія относительно того, когда и какъ эти тѣла отложились. Нѣкоторые думали, что это произошло въ изумительно долгій періодъ времени вслѣдствіе постепенныхъ измѣненій и колебаній моря», и пр. Чаще же всего относили причину этого явленія къ «потопу». Такое заключеніе, говоритъ онъ, есть чисто гадательное. По его мнѣнію, ископаемыя животныя и моллюски принадлежатъ большею частью неизвѣстнымъ видамъ; тѣ же изъ нихъ, которые извѣстны, относятся къ видамъ теперь обитающимъ въ южныхъ широтахъ.

Солдани, 1780 — Солдани съ успѣхомъ приложилъ свои свѣдѣнія въ зоологіи къ объясненію исторіи наслоенныхъ массъ. Онъ показалъ, что микроскопическія моллюски и зоофиты жили въ самыхъ глубокихъ мѣстахъ Средиземнаго моря, и что ихъ ископаемые виды подобнымъ же образомъ попадаются въ такихъ осадкахъ, о которыхъ, по тонинѣ ихъ частицъ и по отсутствію въ нихъ голышей и крупныхъ камней, слѣдуетъ заключить, что они накоплялись въ глубокомъ морѣ, или вдали отъ береговъ. Этотъ писатель первый замѣтилъ перемежаемость морскихъ и прѣсноводныхъ пластовъ въ парижскомъ бассейнѣ [1]).

Фортисъ—Теста, 1793.—Въ 1793 году возникъ горячій споръ между Фортисомъ и другимъ италіянскимъ писателемъ, Теста, по поводу рыбы найденной близъ Монте-Болька. Ихъ письма [2]), написанныя съ большимъ одушевленіемъ и краснорѣчіемъ, показываютъ, что они знали о тожественности большей части субапеннинскихъ раковинъ съ нынѣ живущими видами и о сходствѣ нѣкоторыхъ изъ нихъ съ видами теперь обитающими въ жаркомъ поясѣ. Фортисъ предлагалъ довольно неправдоподобное заключеніе, что будто бы при горѣніи Вицентинскихъ вулкановъ температура воды въ Адріатическомъ морѣ была выше и потому, говорилъ онъ, раковины теплѣйшихъ странъ нѣкогда могли обитать въ италіянскихъ моряхъ. Но Теста готовъ былъ думать, что эти виды моллюсковъ были общіе какъ италіянскимъ, такъ и тропическимъ морямъ; ибо, говорилъ онъ, многіе изъ нихъ, прежде считавшіеся за обитателей жаркихъ странъ, впослѣдствіи найдены въ Средиземномъ морѣ. [3])

Кортези. — Спалланцани. — Валлеріусъ. — Уайтхорстъ. — Въ то время какъ вышеупомянутые италіянскіе натуралисты, вмѣстѣ

---

[1]) Saggio orittografico, eccetr. 1780, и другія сочиненія.

[2]) Lett. sui Pesci Fossili di Bolca. Milan, 1793.

[3]) Этотъ доводъ Тесты въ послѣдніе годы подтвердился еще болѣе, когда узнали, что продукты ринопинъ давно уже имѣли обыкновеніе продавить средиземные виды подъ названіемъ ринопинъ болѣе южныхъ и отдаленныхъ широтъ, для возвышенія ихъ цѣнности. Кромѣ того, изъ нѣсколькихъ сотъ опытовъ, сдѣланныхъ знаменитымъ гидрографомъ, капитаномъ Сантомъ, видъ подою взятою на глубинѣ восьми фатомовъ отъ поверхности, видно, что температура Средиземнаго моря почти на $3^1/_2$° по Фарангейту выше температуры западной части Атлантическаго океана. Этотъ важный фактъ въ нѣкоторой степени можетъ объяснить, почему многіе виды моллюсковъ одинаково живутъ и въ тропическихъ широтахъ и въ Средиземномъ морѣ.

съ Кортези и Спалланцани, дѣятельно занимались опредѣленіемъ аналогіи между осадками новыхъ и древнихъ морей и выясненіемъ нравовъ и распредѣленія ихъ органическихъ обитателей, и въ то время какъ въ Италіи довольно успѣшно разсматривались древнія и новѣйшія вулканическія породы, два наблюдателя между англійскими и нѣмецкими писателями — Уайтхорстъ [1]) и Валлеріусъ, безполезно доказывали, по старой гипотезѣ Вудворта, что всѣ эти пласты образовались вслѣдствіе потопа. Впрочемъ Уайтхорстъ весьма вѣрно описалъ горныя породы Дербишира, и искупилъ свои ложные теоретическіе взгляды тѣмъ, что подготовилъ данныя къ ихъ опроверженію.

Палласъ.—Соссюръ. Къ концу восемнадцатаго столѣтія, мысль о раздѣленіи минеральныхъ массъ нашей планеты на отдѣльныя группы и объ изученіи ихъ взаимныхъ отношеній стала распространяться повсемѣстно. Палласъ и Соссюръ были одними изъ знаменитѣйшихъ натуралистовъ стремившихся къ этой цѣли. Послѣ внимательнаго изслѣдованія двухъ главныхъ горныхъ цѣпей въ Сибири, Палласъ заключилъ, что гранитныя породы залегали въ серединѣ, сланцевыя по бокамъ гранитныхъ, а известковыя по бокамъ сланцевыхъ, и это, по его мнѣнію, составляло общій законъ образованія всѣхъ горныхъ цѣпей составленныхъ преимущественно изъ первичныхъ породъ [2]).

Въ своемъ «Путешествіи по Россіи», въ 1793 и 1794 годахъ, онъ сдѣлалъ много геологическихъ наблюденій надъ новѣйшими пластами, лежащими близъ Волги и Каспійскаго моря, и доказалъ, что это море имѣло гораздо большіе размѣры въ эпоху сравнительно недавнюю въ земной исторіи. Его записка объ ископаемыхъ Сибири обратила вниманіе ученыхъ на нѣкоторыя изъ самыхъ замѣчательныхъ явленій въ геологіи. Онъ писалъ, что нашелъ цѣлаго носорога въ мерзлой почвѣ, на которомъ сохранились кожа и мясо; а найденный впослѣдствіи слонъ въ массѣ льда на берегу Сѣвернаго моря устранилъ всѣ сомнѣнія относительно достовѣрности столь удивительнаго открытія [3])

Предметы, касающіеся естественной исторіи и занимавшіе вниманіе Палласа, были слишкомъ многочисленны, чтобы дать ему возможность посвятить бо́льшую часть своихъ трудовъ исключительно одной геологіи. Соссюръ, напротивъ, употребилъ большую часть своей жизни на изученіе строенія Альпъ и Юры, и заготовилъ драгоцѣнныя данныя для своихъ послѣдователей Онъ не думалъ выводить какую-нибудь общую систему изъ своихъ многочисленныхъ и любопытныхъ наблюденій. Немногія теоретическія мнѣнія, вырвавшіяся изъ-подъ его пера, подобно мнѣніямъ Палласа, кажется, преимущественно были заимствованы изъ космологическихъ теорій предшествовавшихъ писателей.

[1]) Inquiry into the Original State and Formation of the Earth, 1778.
[2]) Observ. on the Formation of Mountains. Act. Petrop. ann. 1778 part. I.
[3]) Nov. comm. Petr. XVII Cuvier, Eloge de Pallas.

ГЛАВА IV.

ПОСТЕПЕННОЕ РАЗВИТІЕ ГЕОЛОГІИ — *Продолженіе.*

Приложеніе геологіи къ горному дѣлу, сдѣланное Вернеромъ. — Лекціи Вернера. — Энтузіазмъ его учениковъ. — Его вліяніе. — Его теоретическія заблужденія. — Демарѐ, его геологическая карта и описаніе Оберна. — Споры между Вулканистами и Нептунистами. — Неумѣренность приходящихъ партій. — Теорія земли Гюттона. — Его открытіе гранитныхъ жилъ. — Оригинальность его воззрѣній. — Почему они не приняты. — Плейферъ объясняетъ теорію Гюттона. — Вліяніе сочиненій Вольтера на геологію. — Обвиненіи Уильямса, Кирвана и Де-Люка, взведенныя на защитниковъ Гюттона. — Карта Англіи Смита. — Лондонское Геологическое Общество. — Успѣхи геологіи во Франціи. — Возрастающая важность изученія органическихъ остатковъ.

Вернеръ. — Горное дѣло съ давняго времени преподавалось во Франціи, Германіи и Венгріи въ особыхъ учрежденныхъ для этой цѣли институтахъ, гдѣ минералогія всегда составляла главную отрасль изученія.

Въ 1775 году Вернеръ занялъ каѳедру минералогіи въ Фрейбергской «Горной школѣ», въ Саксоніи. Онъ обратилъ свое вниманіе не только на составъ и внѣшніе признаки минераловъ, но и на такъ называемую имъ «геогнозію», или естественное положеніе минераловъ въ свойственныхъ имъ горныхъ породахъ, вмѣстѣ съ группировкою этихъ горныхъ породъ, съ ихъ географическимъ распредѣленіемъ и со множествомъ другихъ разнообразныхъ отношеній. Эти явленія, замѣченныя въ строеніи земнаго шара, служили до сихъ поръ только темою для философскихъ преній; но когда Вернеръ указалъ на приложимость ихъ къ практическимъ цѣлямъ горнаго дѣла, то они тотчасъ же сдѣлались въ глазахъ обширнаго класса людей существенною частью ихъ научнаго образованія, и съ этого времени минералогія стала разработываться въ Европѣ съ бо̀льшимъ рвеніемъ и порядкомъ. Вернеръ обладалъ, при пылкомъ воображеніи, громаднымъ запасомъ разнообразныхъ познаній. Онъ во всемъ находилъ связь съ своею любимой наукой, и въ своихъ лекціяхъ, читанныхъ на экскурсіяхъ, указывалъ экономическую пользу минераловъ, приложимость ихъ къ медицинѣ, вліяніе минеральнаго состава горныхъ породъ на почву, вліяніе почвы на источники, благосостояніе и цивилизацію человѣка. Об-

шириыя песчаныя степи Татаріи и Африки, по словамъ его, удерживали своихъ обитателей въ состояніи кочевниковъ; гранитныя горы и низменныя известковыя и наносныя равнины породили различные нравы, различную степень развитія. Даже исторія языковъ и переселенія народовъ были имъ поставлены въ зависимость отъ особеннаго направленія земляныхъ пластовъ Свойства извѣстныхъ камней, употреблявшихся на постройки, заставляли его распространяться объ архитектурѣ различныхъ вѣковъ и народовъ; а физическая географія страны часто давала ему поводъ разсуждать о военной тактикѣ. Обворожительность манеръ и удивительное краснорѣчіе Вернера рождали энтузіазмъ въ умахъ его учениковъ; многіе изъ нихъ, желавшіе вначалѣ пріобрѣсть только поверхностное познаніе въ минералогіи, сдѣлались потомъ, разъ услыхавъ его, приверженцами этой науки на всю жизнь. Въ нѣсколько лѣтъ небольшая горная школа, до этого неизвѣстная въ Европѣ, возрасла до степени обширнаго университета; люди уже отличившіеся въ наукахъ спѣшили изучать нѣмецкій языкъ и пріѣзжали издалека послушать великаго оракула геологіи [1]).

Вернеръ питалъ сильное отвращеніе къ письменному труду; онъ написалъ одно только драгоцѣнное сочиненіе о металлоносныхъ жилахъ, и за тѣмъ его уже никогда нельзя было убѣдить написать что нибудь, кромѣ немногихъ и короткихъ замѣтокъ, не содержавшихъ развитія его общихъ воззрѣній. Отъ природы въ высшей степени скромный, и даже застѣнчивый, онъ, несмотря на это, вдавался въ самыя смѣлыя и широкія обобщенія, и внушилъ всѣмъ своимъ ученикамъ слѣпую вѣру въ его ученіе. Геніяльность этого человѣка вполнѣ заслуживала того удивленія и тѣхъ чувствъ признательности и дружбы, которыя питали къ нему всѣ ученики его; но чрезмѣрное вліяніе, оказанное имъ на мнѣнія современниковъ, повредило въ послѣдствіи успѣхамъ науки. Вредъ былъ такъ великъ, что значительно перевѣсилъ пользу доставленную его трудами. Если справедливо, что умѣніе излагать предметъ составляетъ первую потребность въ ораторѣ, то не менѣе справедливо, что путешествія необходимы каждому желающему составить вѣрное и полное понятіе о строеніи нашей планеты. Вернеръ же никогда не путешествовалъ по отдаленнымъ странамъ; онъ обслѣдовалъ только малую часть Германіи, и самъ думалъ и другихъ убѣждалъ думать, что вся поверхность нашей планеты и всѣ горныя цѣпи въ мірѣ построены по образцу его собственной области. Въ умахъ его учениковъ родилось честолюбивое желаніе подтвердить общіе выводы своего великаго наставника, и открыть въ самыхъ отдаленныхъ частяхъ земнаго шара его «всемірныя формаціи», изъ которыхъ каждая, какъ онъ полагалъ, послѣдовательно и одновременно осаждалась на всей земной поверхности изъ общей «хаотической жидкости», или menstruum. Въ настоящее время видно, что саксонскій профессоръ

[1]) Cuvier, Eloge de Werner.

ложно толковалъ многія изъ самыхъ важныхъ явленій даже въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ Фрейбергомъ. Такимъ образомъ, напримѣръ, оказывается, что не далѣе какъ въ разстояніи одного дня ходьбы отъ его школы, порфиръ, названный имъ первичнымъ, не только проходитъ въ видѣ жилъ чрезъ пласты каменноугольной формаціи, но даже массами лежитъ на нихъ. Точно такъ же теперь вполнѣ дознано, что гранитъ Гарцкихъ горъ, принятый Вернеромъ за ядро этой цѣпи, прорываетъ и проходитъ другія залежи, проникая даже въ самую равнину близъ Гослара; а еще ближе къ Фрейбергу, въ Эрцгебиргѣ, слюдяной сланецъ не облегаетъ вокругъ гранита, какъ полагалъ Вернеръ, но рѣзко разграничивается съ нимъ. Зекендорфъ [1]) нашелъ такъ же, что обломки грауваккового сланца, содержащіе въ себѣ органическіе остатки, заключаются въ Гартцкомъ гранитѣ.

Главная заслуга Вернеровской системы преподаванія заключалась въ неуклонномъ направленіи вниманія своихъ слушателей на постоянныя отношенія наслоенности въ извѣстныхъ минеральныхъ группахъ; но въ открытіи этого общаго закона его предупредили многіе геологи въ Италіи и въ другихъ странахъ, какъ уже было сказано въ предыдущей главѣ. Въ то же время нашъ соотечественникъ Уилльямъ Смитъ, о которомъ я буду говорить въ послѣдствіи, положилъ, независимо отъ Вернера, основаніе распредѣленію Британскихъ пластовъ на такихъ же началахъ, на какихъ Вернеръ раздѣлилъ вторичные пласты.

Споръ между вулканистами и нептунистами. — Относительно базальта и другихъ огневыхъ породъ, Вернеръ составилъ свою собственную теорію; но и она была въ высшей степени ошибочна. Саксонскіе и Гессенскіе базальты, которыми преимущественно ограничились его наблюденія, состоятъ изъ призматическихъ массъ покрывающихъ горы, и не находятся въ связи съ уровнемъ существующихъ долинъ, подобно многимъ базальтамъ въ Оверпѣ и въ Виварэ. Базальты и всѣ прочія горныя породы этой же семьи въ другихъ странахъ составляли, по мнѣнію Вернера, химическіе осадки изъ воды. Онъ не допускалъ мысли, что породы эти были продуктами подводныхъ вулкановъ, и говорилъ даже, что въ первобытные вѣка міра вулкановъ вовсе не существовало. Теорія его противорѣчила въ двоякомъ смыслѣ ученію о постоянной дѣятельности одинаковыхъ причинъ въ природѣ: ибо, кромѣ многихъ мнимыхъ причинъ, по его мнѣнію, нѣкогда производившихъ громадные перевороты на землѣ и за тѣмъ прекратившихъ свое дѣйствіе, онъ придумалъ новыя причины, начавшія свое дѣйствіе въ новѣйшія времена, и между ними самымъ сильнымъ орудіемъ измѣненія считалъ дѣятельность подземнаго огня.

Въ 1768 году, незадолго передъ тѣмъ какъ Вернеръ началъ свои минералогическія лекціи, Распъ вѣрно охарактеризовалъ Гессенскіе

---

[1]) Я обязанъ этими свѣдѣніями частью Седжвику и Мурчисону, изслѣдовавшимъ эту страну, а частью др. Гертнеру, переводчику моего сочиненія на нѣмецкій языкъ.

базальты, признавъ ихъ за породы огневаго просхожденія. Ардуино, какъ мы уже видѣли, указалъ на многочисленныя разновидности трапповой горной породы въ Вичентинѣ, какъ на сходныя съ вулканическими продуктами, и очевидно происшедшія отъ древнихъ подводныхъ изверженій. Демарѐ, какъ было сказано выше, въ сообществѣ съ Фортисомъ изслѣдовалъ Вичентину въ 1766 году, и подтвердилъ мнѣніе Ардуино. Въ 1772 году, Банксъ, Соландеръ и Троиль сравнили колоновидные базальты Геклы съ такой же горной породой Гебридскихъ островов. Коллини, въ 1774 году, призналъ настоящія свойства огневыхъ породъ на Рейнѣ, между Андернахомъ и Бонномъ. Въ 1775 году, Геттардъ посѣтилъ Виварэ и подтвердилъ близкое родство базальтовыхъ потоковъ съ лавою. Наконецъ, въ 1779 году, Фожа напечаталъ свое описаніе вулкановъ Виварэ и Велея, и показалъ какъ базальтовыя струи выливались изъ кратеровъ которые еще и до сихъ поръ совершенно сохранились [1]).

Демарѐ. — Когда такимъ образомъ уже въ теченіе двадцати лѣтъ господствовали въ Европѣ вѣрныя понятія относительно настоящаго происхожденія древнихъ трапповыхъ породъ, Вернеръ однимъ словомъ своимъ произвелъ отступательное движеніе и не только опровергъ истинную теорію, но даже замѣнилъ ее своею, самою неправдоподобною, какую только можно было придумать. Продолжительное вліяніе его ученія на этотъ предметъ было тѣмъ удивительнѣе, что съ каждымъ днемъ накоплялись новые поразительные факты въ пользу первоначально установившихся точныхъ понятій. Демарѐ, послѣ своихъ тщательныхъ изслѣдованій въ Овернѣ, показалъ вопервыхъ — что въ позднѣйшихъ вулканахъ, еще не утратившихъ свои кратеры, потоки лавы согласовались съ уровнемъ нынѣшняго теченія рѣкъ; во вторыхъ, — что тамъ существовали другіе вулканы, принадлежавшіе къ средней эпохѣ, съ кратерами почти исчезнувшими, въ которыхъ лава не имѣла такой тѣсной связи съ нынѣшними долинами; и, наконецъ, въ третьихъ — что въ Овернѣ есть вулканическія породы, принадлежащія еще болѣе отдаленной эпохѣ, въ которыхъ незамѣтно никакихъ слѣдовъ прежнихъ кратеровъ и вулканическаго пепла, а представляется только близкое сходство съ горными породами другихъ мѣстностей Европы огневое происхожденіе коихъ опровергнуто Фрейбергской школой [2]).

Карта Оверня, начерченная Демарѐ, была дѣломъ необыкновенной заслуги. Онъ первый произвелъ тригонометрическую съемку этой области и изобразилъ ея физическую географію съ удивительною точностью. Онъ придумалъ въ то же время способъ выразить безъ помощи красокъ множество геологическихъ подробностей, различные воз-

---

[1]) Cuvier, Eloge de Desmarest.

[2]) Journ. de Phys. vol. XIII. p. 115; и Mém. de l'Inst. Sciences Mathemat. et Phys. vol. VI. p. 219.

расты, а иногда даже и различное строеніе вулканическихъ породъ, отличая ихъ отъ прѣсноводныхъ осадковъ и отъ гранитовъ. Кто тщательно изучалъ Оверинь и до конца прослѣдилъ разнаго рода потоки лавы, начиная отъ самыхъ кратеровъ, — различныя отдѣльно стоящія базальтовыя покрышки—отношеніе нѣкоторыхъ лавъ къ нынѣ существующимъ долинамъ—отсутствіе такихъ отношеній въ другихъ лавахъ—тотъ только можетъ оцѣнить необыкновенную вѣрность этого разработаннаго труда. Быть-можетъ, въ цѣлой Европѣ нѣтъ другой области, которая при одинаковыхъ размѣрахъ представляла бы такой прекрасный и разнообразный рядъ явленій. Къ счастью, Демарѐ обладалъ знаніемъ математики, насколько это было нужно для построенія картъ, хорошо зналъ минералогію и имѣлъ способность дѣлать свои собственные общіе выводы.

Доломьѐ — Монлозьѐ. — Доломьѐ, другой современникъ Вернера, нашелъ призматическій базальтъ между древними лавами Этны, и въ 1784 году, замѣтилъ перемежаемость подводныхъ лавъ и известковыхъ пластовъ въ Валь-ди Ото, въ Сициліи [1]). Въ 1790 году онъ такъ же описалъ подобныя явленія въ Виченгинѣ и въ Тиролѣ [2]) Монлозьѐ напечаталъ, въ 1788 году, записку о теоріи Оверньскихъ вулкановъ, въ которой соединилъ точныя мѣстныя наблюденія съ ясными выводами. Несмотря на такое множество доказательствъ, ученики Вернера были готовы поддерживать его мнѣнія до послѣдней крайности; и съ полною увѣренностью утверждали, что даже и самый обсидіанъ былъ водянымъ осадкомъ. Ослѣпленные уваженіемъ къ своему великому наставнику, они не терпѣли возраженій и скоро проникались духомъ партій; между тѣмъ какъ противники ихъ вулканисты не въ продолжительномъ времени сами заразились такимъ же неумѣреннымъ рвеніемъ. Обѣ враждующія стороны гораздо чаще обмѣнивались между собою насмѣшками, чѣмъ положительными доказательствами, пока наконецъ споръ не достигъ степени ожесточенія почти безпримѣрнаго въ вопросахъ касающихся естественныхъ наукъ. Одинъ только Демарѐ, за долго до этого добывшій полный запасъ матеріяловъ для опроверженія Вернеровской теоріи, не принималъ никакого участья въ этой распрѣ; и когда одинъ рьяный нептунистъ хотѣлъ завлечь этого старца въ споръ, онъ только отвѣтилъ ему: «Поди и взгляни» [3]).

Гюттонъ, 1788. — Было бы несообразно съ общимъ порядкомъ вещей, чтобы во время борьбы, съ такою яростью разразившейся на континентѣ, жители нашего острова не приняли въ ней никакого участья. Въ Англіи не доставало личнаго вліянія Вернера для побужденія людей къ защитѣ слабѣйшей стороны вопроса; но все таки они съ величайшимъ энтузіазмомъ старались найдти основательную причину для защиты Вернеровскихъ заблужденій. Чтобы объяснить тѣ

[1]) Journ. de Phys. tom. XXXV. p. 191.
[2]) Ib. tom XXXVII. part. II. p. 200.
[3]) Cuvier, Eloge de Desmarest.

особые поводы, которые побудили многихъ вступить въ этотъ споръ даже съ нѣкоторымъ пристрастіемъ, необходимо познакомить читателя съ рядомъ воззрѣній, изложенныхъ Гюттономъ, современникомъ саксонскаго геолога. Гюттонъ готовился быть врачемъ, но еще въ молодости, бросивъ практику, рѣшился удовольствоваться небольшимъ наслѣдствомъ, полученнымъ отъ отца и посвятить все свое вниманіе ученымъ занятіямъ. Онъ жилъ въ Эдинбургѣ и пользовался обществомъ многихъ въ высшей степени радушныхъ людей, которые любили его за простой нравъ и за откровенный характеръ. Онъ былъ неутомимъ въ своихъ занятіяхъ и часто дѣлалъ поѣздки по различнымъ частямъ Англіи и Шотландіи, при чемъ съ каждымъ разомъ пріобрѣталъ все больше и больше познаній въ минералогіи и выработывалъ широкій взглядъ на геологію. Онъ безъ утайки сообщалъ разультаты своихъ наблюденій съ увѣренностью человѣка, сознававшаго, что истина должна быть единственною цѣлью всѣхъ его усилій. Наконецъ, достаточно обдумавъ свой планъ, онъ, въ 1788 году, обнародовалъ свою «Теорію Земли» [1]), а въ 1795, выработавъ ее еще полнѣе, напечаталъ отдѣльною книгою. Это было первое сочиненіе, въ которомъ геологія признана за науку, неимѣвшую никакой связи съ «вопросомъ о происхожденіи міра», первое, въ которомъ сдѣлана попытка обойтись безъ всякихъ гипотезъ и объяснить первобытныя измѣненія земной коры указаніемъ на однихъ только естественныхъ дѣятелей. Гюттонъ старался положить прочныя начала геологіи, точно такъ какъ Ньютонъ успѣлъ сдѣлать это относительно астрономіи. Но въ первой изъ этихъ наукъ существовало еще слишкомъ мало необходимыхъ данныхъ, чтобы дать возможность философу, какъ бы ни былъ великъ его геній, осуществить столь благородное предпріятіе.

Теорія Гюттона.—«Развалины древнѣйшаго міра», говорилъ Гюттонъ, «видны въ настоящемъ строеніи нашей планеты; пласты, теперь составляющіе наши материки, нѣкогда были покрыты моремъ и образовались изъ обширныхъ прежде существовавшихъ материковъ. Тѣ же самыя силы, путемъ химическаго разложенія, или только механическимъ дѣйствіемъ, продолжаютъ и до сихъ поръ разрушать даже самыя твердѣйшія горныя породы, переносятъ вещества ихъ составляющія въ море, на дно котораго они осаждаются, и образуютъ пласты сходные съ пластами древнѣйшихъ временъ. Эти вещества, осаждаясь на дно океана, вначалѣ образовали рыхлые пласты; но въ послѣдствіи вулканическій жаръ измѣнялъ и сплотнялъ ихъ, приподымалъ вверхъ и заставлялъ трескаться и изгибаться».

Хотя Гюттонъ и не изслѣдовалъ ни одной области дѣйствующихъ вулкановъ, однакоже онъ былъ убѣжденъ, что базальтъ и многія другія трапповыя породы имѣли огневое происхожденіе и что многія изъ нихъ выступили въ расплавленномъ состояніи чрезъ трещины древ-

[1]) Ed. Thil. Prans 1788.

нѣйшихъ пластовъ. Плотность этихъ горныхъ породъ и видъ ихъ, отличающійся отъ вида обыкновенной лавы, Гюттонъ приписывалъ тому обстоятельству, что породы эти охлаждались подъ давленіемъ моря. Другъ его Сэръ Джемсъ Халлъ, желая опровергнуть возраженія возникшія противъ этой теоріи, предпринялъ рядъ въ высшей степени любопытныхъ и поучительныхъ химическихъ опытовъ, объяснявшихъ кристаллическое строеніе, принимаемое расплавленнымъ веществомъ, охлаждавшимся подъ высокимъ давленіемъ.

Отсутствіе наслоенности въ гранитѣ и сходство его, по минеральнымъ признакамъ, съ горными породами огневаго происхожденія побудили Гюттона заключить, что гранитъ такъ же долженъ былъ образоваться изъ расплавленнаго вещества; но Гюттонъ понималъ, что такое заключеніе только тогда можетъ вполнѣ подтвердиться, когда онъ откроетъ при соприкосновеніи гранита съ другими пластами повтореніе явленій постоянно обнаруживавшихся въ трапповыхъ горныхъ породахъ. Рѣшившись провѣрить свою теорію этимъ способомъ, онъ отправился въ Грампіанскія горы и обозрѣлъ линію соединенія гранита и залегающихъ надъ нимъ наслоенныхъ массъ, и въ 1785, въ Гленъ Тильтѣ, нашелъ самыя ясныя и несомнѣнныя доказательства въ подтвержденіе своихъ мнѣній. Въ этомъ мѣстѣ видно, какъ жилы краснаго гранита развѣтвляются изъ его главной массы, и проходятъ сквозь черный слюдяной сланецъ и первичный известнякъ. Разсѣкаемыя гранитными жилами наслоенныя породы такъ рѣзко отличаются отъ нихъ цвѣтомъ и наружнымъ видомъ, что дѣлаютъ явленіе это въ упомянутой мѣстности въ высшей степени поразительнымъ. Измѣненіе известняка отъ соприкосновенія съ гранитомъ чрезвычайно сходно съ измѣненіемъ, которое трапповыя жилы производятъ въ известковыхъ пластахъ. Такое осуществленіе упомянутыхъ предположеній возбудило въ Гюттонѣ радость до того восторженную, что бывшіе при немъ проводники, говоритъ его біографъ, думали, что онъ открылъ серебренную или золотую жилу [1]).

Этимъ важнымъ открытіемъ гранитныхъ жилъ, къ которому привело вѣрное заключеніе, выведенное изъ независимаго класса явленій, Гюттонъ подготовилъ путь къ полнѣйшему обновленію системъ предложенныхъ его предшественниками. Валлиспери указалъ, тоже какъ на общій фактъ, на существованіе нѣкоторыхъ основныхъ горныхъ породъ, не содержавшихъ никакихъ органическихъ остатковъ и образовавшихся, по его предположенію, до созданія живыхъ существъ. Моро, Дженерелли и другіе италіянскіе писатели раздѣляли то же мнѣніе; а Леманъ считалъ горы, названныя имъ первичными, за части первоначальнаго ядра нашей планеты. Это же самое мнѣніе входило въ составъ вѣрованія Фрейбергской школы: всѣмъ кто вздумалъ бы усомниться, что есть возможность довести розысканія до начала созданія

[1]) Playfair's Works, vol. IV. p 75.

настоящаго порядка вещей, они торжественно указывали на гранитныя породы, какъ будто бы на нихъ была начертана чёткими буквами достопамятная надпись —

Dinanzi a me non fur cose create
Se non eterne; [1])

Поэтому не трудно вообразить, какъ велико было негодованіе, когда Гюттонъ дерзновенною рукою захотѣлъ стереть эти буквы, казавшіяся священными для многихъ. «Въ экономіи міра», говорилъ шотландскій геологъ, «я не нашелъ никакихъ слѣдовъ начала и ни малѣйшихъ предвѣстниковъ конца»; заявленіе въ высшей степени поразительное въ совокупности съ ученіемъ, по которому всѣ прошедшія перемѣны на земномъ шарѣ происходили вслѣдствіе медленной дѣятельности существующихъ причинъ. Воображеніе утомлялось и изнемогало отъ усилій постигнуть всю громадность времени, потребнаго для уничтоженія цѣлыхъ материковъ такимъ нечувствительнымъ процессомъ; умъ, блуждая въ нескончаемыхъ періодахъ, не находилъ себѣ мѣста отдохновенія въ далекомъ прошломъ Древнѣйшія горныя породы представлялись породами производными, происшедшими изъ предшествовавшихъ серій, которыя въ свою очередь, быть можетъ, произошли отъ другихъ до нихъ существовавшихъ. Такой взглядъ на громадность протекшихъ временъ, подобно взгляду Ньютона на пространство, былъ слишкомъ обширенъ, и не могъ вызвать идеи о величіи безъ примѣси тягостнаго сознанія нашей неспособности постигнуть цѣль такого безконечнаго пространства времени. Міры выступаютъ изъ-за міровъ на безконечно далекомъ разстояніи другъ отъ друга, и, позади всѣхъ ихъ, другія безчисленныя системы слабо обозначаются на границахъ видимой вселенной

Отличительная черта Гюттоновой теоріи состояла, какъ замѣчено выше, въ устраненіи всѣхъ причинъ, по мнѣнію его, не принадлежавшихъ къ настоящему порядку природы. Но Гюттонъ ни на шагъ не опередилъ Гука, Моро и Распа въ указаніи того, какимъ образомъ законы, нынѣ управляющіе подземными движеніями, могли бы вызвать геологическія измѣненія, если допустить для этого достаточный періодъ времени. Напротивъ, онъ кажется далеко отсталъ отъ нѣкоторыхъ изъ ихъ воззрѣній, въ особенности когда отказался приписать извѣстную часть внѣшняго очертанія земной коры осѣданію. Онъ воображалъ, что материки сначала постепенно разрушались вслѣдствіе пониженія водянаго уровня и когда развалины ихъ доставляли достаточное количество матеріаловъ для новыхъ континентовъ, матеріалы эти приподымались вслѣдствіе сильныхъ потрясеній. Онъ допускалъ поэтому перемежающіеся періоды повсемѣстнаго потрясенія и покоя Таковъ есть, по мнѣнію его, и вѣчно будетъ, естественный ходъ событій въ природѣ.

---

[1]) Dante's *Inferno*, canto III.

Дженерелли, въ своемъ изложеніи системы Моро, успѣлъ гораздо ближе согласить геологическія явленія съ нынѣ извѣстнымъ намъ состояніемъ природы. Соглашаясь съ Гюттономъ, что разрушеніе и возрожденіе горныхъ породъ совершалось постоянно и съ величайшимъ однообразіемъ, этотъ ученый кармелитъ въ то же время представлялъ себѣ, что обновленіе горъ происходило, вслѣдствіе равно постояннаго и одновременнаго поднятія ихъ снизу. Ни та, ни другая изъ этихъ теорій, взятая въ отдѣльности, не удовлетворяетъ всѣмъ условіямъ великой задачи, которую обязанъ разрѣшить геологъ, не допускающій космологическихъ причинъ; но, по всей вѣроятности, обѣ онѣ, взятыя вмѣстѣ, содержатъ зародышъ вѣрной системы. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что періоды потрясенія и покоя послѣдовательно наступали во всякой области земнаго шара; но не менѣе того справедливо, что сила подземныхъ движеній всегда была одинакова въ отношеніи ко *всей землѣ*. Сила землетрясеній въ извѣстный періодъ лѣтъ постоянно ограничивалась, какъ и теперь, большими, но опредѣленными пространствами, и потомъ постепенно перемѣщалась, такимъ образомъ, что другая область, въ теченіе вѣковъ пребывавшая въ покоѣ, въ свою очередь становилась великимъ центромъ ея дѣйствія.

Теорія Гюттона по объясненію Плейфера. Объясненіе, предложенное Гюттономъ и Плейферомъ, комментаторомъ его теоріи, относительно происхожденія долинъ и наносовъ, были такъ же въ высшей степени несовершенны. Эти ученые не приписывали ни одной изъ неровностей земной поверхности тѣмъ движеніямъ, которыя сопровождали поднятіе земли. Они воображали, что долины по большей части произошли въ теченіе вѣковъ отъ рѣкъ, которыя нынѣ протекаютъ въ нихъ, и нисколько не думали о размывающей и переносной силѣ морскихъ волнъ, которыя должна была оказывать свое дѣйствіе на землю въ то время, какъ эта послѣдняя выступила изъ океана.

Хотя познанія Гюттона въ минералогіи и химіи были довольно значительны, однако же онъ владѣлъ только немногими свѣдѣніями относительно органическихъ остатковъ. Они только служили ему, такъ же какъ и Вернеру, для опредѣленія характера извѣстныхъ пластовъ и для доказательства ихъ морскаго происхожденія. Теорія первобытныхъ переворотовъ въ органической жизни еще не была вполнѣ признана; а безъ такого рода доказательствъ, служащихъ къ подтвержденію древности земнаго шара, неопредѣленные періоды, постановленные гипотезой Гюттона, казались мечтою для многихъ. Нѣкоторые писатели, считавшіе это ученіе за несогласное съ божественнымъ откровеніемъ, даже несправедливо заподозрили въ неискренности его автора и обвиняли его въ томъ, что будто бы онъ съ намѣреніемъ возобновляетъ языческое ученіе о «вѣчной послѣдовательности» и не признаетъ, что міръ этотъ когда-то имѣлъ начало. Плейферъ, въ біографіи своего друга, объясняетъ эту часть обоимъ имъ принадлежащей теоріи слѣдующими словами: «Въ сферѣ планетныхъ движе-

ній, куда при помощи геометріи такъ далеко проникъ человѣческій взоръ мы не открываемъ ни въ будущемъ, ни въ прошедшемъ никакихъ признаковъ начала, или конца настоящаго порядка вещей. Поэтому безразсудно предполагать, что такіе признаки гдѣ нибудь существуютъ. Творецъ природы не установилъ во вселенной такихъ законовъ, которые, подобно человѣческимъ постановленіямъ, заключаютъ въ самихъ себѣ зачатки своего собственнаго разрушенія. Онъ не допустилъ въ дѣлахъ своихъ никакихъ свидѣтельствъ младенчества или старости, или какихъ нибудь иныхъ примѣтъ, по которымъ мы могли бы опредѣлить продолжительность ихъ существованія въ прошедшемъ или въ будущемъ. Въ опредѣленный періодъ времени *Онъ можетъ положить конецъ такимъ же образомъ, какимъ несомнѣнно далъ начало* существующей системѣ; но мы можемъ быть увѣрены, что эта великая катастрофа не совершится по законамъ нынѣ существующимъ, и что нѣтъ ничего такого во всемъ нами теперь замѣчаемомъ, чтобы намъ на нее указывало» [1]).

Недоброжелательство партіи, возставшей противъ ученій Гюттона, и пренебреженіе искренностью и умѣренностью въ преніяхъ по этому предмету были до того велики, что читатель едва ли повѣритъ имъ, если не припомнитъ, въ какомъ лихорадочномъ состояніи находились въ это время умы въ Англіи. Французскіе писатели, въ теченіи многихъ лѣтъ ревностно старавшіеся уменьшить вліяніе духовенства, подкапывались подъ основы христіанской вѣры, и ихъ успѣхъ въ этомъ, вмѣстѣ съ послѣдствіями революціи, встревожилъ умы самые смѣлые, между тѣмъ какъ воображеніе болѣе робкихъ людей трепетало предъ ужасами нововведенія, какъ предъ призракомъ какого нибудь страшнаго сновидѣнія.

Вольтеръ. — Вольтеръ зналъ, что большинство людей, знакомыхъ съ изобиліемъ ископаемыхъ раковинъ во внутренности материковъ, все еще продолжало вѣрить, что эти раковины служили доказательствомъ всемірнаго потопа, и потому, чтобъ ослабить такое убѣжденіе, старался внушить недовѣріе къ истинному ихъ происхожденію и вызвать изъ забвенія опровергнутое мнѣніе шестнадцатаго столѣтія, когда ихъ считали игрою природы. Онъ утверждалъ также, что растительные отпечатки не были отпечатками растеній [2]). Впрочемъ онъ былъ вполнѣ убѣжденъ, что эти раковины въ сущности принадлежали живымъ моллюскамъ, какъ видно изъ его записки «Образованіе горъ». Обращаясь къ простонародью, онъ иногда, вопреки всякому вѣроятію, говорилъ противъ самаго себя и хотя сознавалъ истинное происхожденіе раковинъ, собранныхъ въ Альпахъ и другихъ мѣстахъ, однако же утверждалъ, что онѣ не что иное какъ восточные виды раковинъ, занесенные пилигримами, приходившими изъ Сиріи и украшавшими

---

[1]) Playfair's Works, vol. iv. p. 55.

[2]) См. главу „Des Pierres figurés".

ими свои шляпы Многочисленныя статьи, написанныя имъ о геологическихъ предметахъ, всѣ предназначались къ усиленію предразсудковъ, частью потому, что онъ не зналъ настоящаго состоянія науки, частью же вслѣдствіе своего невѣрія [1]). Съ другой стороны, люди понимавшіе, что нападками его руководило одно только невѣріе, но не знакомые съ истиннымъ значеніемъ вопроса, еще болѣе увѣровали въ неопровержимость древней дилювіяльной гипотезы; ибо видѣли, что даже самъ Вольтеръ не могъ представить противъ нее ничего, кромѣ отрицанія истиннаго происхожденія органическихъ остатковъ.

Медленность, съ которою усвоивались простѣйшія истины геологіи, мы можемъ себѣ объяснить только при внимательномъ соображеніи препятствій возникавшихъ отъ постороннихъ причинъ. Сначала мы видимъ, что многіе даровитые натуралисты ссылались на ископаемые остатки морскихъ животныхъ, какъ на доказательство потопа. Въ теченіе цѣлаго столѣтія или болѣе люди считали это доказательство достаточнымъ, ибо оно содѣйствовало прежнимъ мнѣніямъ, подтвержденнымъ, какъ они полагали, новыми и неожиданными доводами. Нѣкоторые хотя и видѣли несостоятельность этихъ мнѣній, однако же не желали выводить изъ заблужденія тѣхъ, которые находились подъ ихъ обояніемъ, и тѣмъ усиливали дѣйствіе обольщенія; пока наконецъ противная партія не постаралась опровергнуть это ошибочное мнѣніе, замѣнивъ его другимъ, столько же, какъ было извѣстно ей самой, неосновательнымъ. Вулканисты вскорѣ подверглись въ Англіи явнымъ наговорамъ самаго нелиберальнаго свойства. Но я не стану описывать всего ожесточенія проявившагося при этомъ, и умолчу о сочиненіяхъ многочисленныхъ писателей, которымъ можно извинить сочувствіе къ предметамъ, возбуждавшимъ такое сильное безпокойство въ умахъ народа; скажу только, что въ передныхъ рядахъ партіи, возстававшей противъ вулканистовъ, находилось много людей, имѣвшихъ сильное притязаніе на ученую извѣстность. Между ними является Уилльямсъ, Эдинбургскій директоръ горныхъ работъ, напечатавшій, въ 1789 году, «Естественную Исторію Минеральнаго Царства», сочиненіе, имѣвшее для того времени большое достоинство и оказавшее особенную пользу тѣмъ, что содержало въ себѣ лучшее

---

[1]) Въ доказательство, что Вольтеръ хотѣлъ возбудить сомнѣніе безъ различія по всѣмъ геологическимъ даннымъ, мы приведемъ то мѣсто, гдѣ онъ говоритъ, что «кости сѣвернаго оленя и гиппопотама, найденныя близъ Этампъ, отнюдь не доказываютъ, что Лапландіи и Нилъ когда то совершили экскурсію изъ Парижа въ Орлеанъ, какъ думали нѣкоторые, но скорѣе показываютъ, что какой нибудь любитель рѣдкостей сохранилъ ихъ нѣкогда въ своемъ кабинетѣ».

Въ этой записке онъ говоритъ: «всѣ натуралисты согласны теперь въ томъ, что раковины, залегающія по внутренности материковъ, свидѣтельствуютъ о продолжительномъ пребываніи океана въ этихъ областяхъ» Точно такъ же въ другомъ мѣстѣ, говоря объ ископаемыхъ раковинахъ Турени, онъ допускаетъ ихъ истинное происхожденіе.

описаніе каменно-угольныхъ пластовъ. Въ своемъ предисловіи Уилльямсъ совершенно искажаетъ теорію Гюттона и взводитъ на него обвиненіе, что будто бы онъ принимаетъ всѣ горныя породы за лавы различнаго цвѣта и строенія и «устраняетъ все, что подтверждаетъ вѣчность міра» [1].

Кирванъ — Де-Люкъ. — Кирванъ, президентъ Королевской Академіи въ Дублинѣ, химикъ и минералогъ, имѣвшій нѣкоторыя достоинства, но пользовавшійся въ ученомъ мірѣ извѣстностью не по заслугамъ, въ своихъ «Геологическихъ опытахъ», напечатанныхъ въ 1799 году, былъ отъявленнымъ защитникомъ водянаго происхожденія всѣхъ горныхъ породъ и едвали не сравнялся съ Барнетомъ и Уистономъ.

Де-Люкъ въ введеніи къ своей Геологіи [2]) говоритъ, что «прежнія геологическія системы потому не имѣли успѣха, что были направлены противъ преданія о всемірномъ потопѣ». Эти и подобныя имъ обвиненія, неоднократно повторяющіяся въ сочиненіяхъ Де-Люка, были допущены нѣкоторыми позднѣйшими писателями и, необходимо сказать, отдавая справедливость многочисленнымъ иностраннымъ геологамъ, сочиненія которыхъ были нами просмотрѣны, что ни одного изъ нихъ нельзя обвинить въ желаніи ослабить преданія доказательствами, заимствованными изъ естественныхъ наукъ. Напротивъ, большинство тѣхъ, которые были на столько счастливы, что успѣли «открыть истинную причину вещей», рѣдко заслуживали такого упрека. Осторожность и даже боязливая сдержанность многихъ знаменитыхъ италіянскихъ писателей позднѣйшаго времени весьма очевидны, хотя нѣтъ никакого сомнѣнія, что они соглашались съ прежней дилювіяльной теоріей скорѣе по снисхожденію къ народнымъ понятіямъ, нежели по убѣжденію. Мы можемъ сожалѣть о такомъ притворствѣ ихъ, но не должны упрекать ихъ въ недостаткѣ нравственной отваги, зная всю строгость господствовавшаго тогда въ католическомъ мірѣ духа нетерпимости и инквизиціонной власти, вынудившей у Галилея отреченіе, и заставившей двухъ іезуитовъ отказаться отъ Ньютоновой теоріи [3].

---

[1]) Стр. 577.

[2]) London, 1809.

[3]) Въ любопытной статьѣ г. Дрипмутери, «Жизнь Галилея», напечатанной въ «Библіотекѣ общеполезныхъ знаній» сказано, что сочиненіе Галилея и книги Коперника, «Nisi Corrigatur», даже не ранѣе 1828 г. значились въ числѣ запрещенныхъ книгъ въ римскомъ Индексѣ. Впрочемъ въ этомъ же году профессоръ Сакриллини увѣрялъ меня, что Пій VII, отличавшійся любовью къ наукамъ, вызвалъ отмѣненіе эдиктовъ противъ системъ Коперника и Галилея. Онъ созвалъ конгрегацію, и покойный кардиналъ Торіоцци, ассессоръ священнаго суда, предложилъ ей «стереть позорное пятно съ церкви». Отмѣна совершилась при протестѣ только одного Доминиканца. За долго до этого времени Ньютонова теорія преподавалась въ Сиріонцѣ и во всѣхъ европейскихъ католическихъ университетахъ (за исключеніемъ Саламанки); но профессорамъ всегда имѣлось въ обязанность, изъ уваженія къ постановленіямъ церкви, вмѣсто слова теорія употреблять терминъ *гипотеза*. Теперь они приводятъ уже *теорію* Коперника.

Гюттонъ отвѣчалъ на нападки Кирвана съ большимъ жаромъ и справедливымъ негодованіемъ, возбужденнымъ незаслуженными упреками. «Онъ всегда былъ готовъ», говоритъ Плейферъ, «благоговѣть предъ благотворнымъ промысломъ, проявляющимся въ построеніи міра; радостно смотрѣлъ на тѣ части своей теоріи, въ которыхъ заключались наибольшія добавленія къ нашимъ познаніямъ о конечныхъ причинахъ». Мы съ равною справедливостью можемъ сказать, что ни въ одномъ ученомъ сочиненіи, на нашемъ родномъ языкѣ, не найдется столько краснорѣчивыхъ мѣстъ относительно приспособленія, гармоніи и величія всѣхъ частей творенія, сколько въ сочиненіяхъ Плейфера. Они очевидно составляютъ неподдѣльныя выраженія ума, смотрѣвшаго на изученіе природы, какъ на лучшее средство для возвышенія нашего понятія о свойствахъ конечной причины. Во всякое другое время сила и краснорѣчіе Плейферова слога должны были бы обезпечить популярность сочиненіямъ Гюттона; но, вслѣдствіе страннаго совпаденія, нептунизмъ и ортодоксія слились въ ту пору въ одно цѣлое; и приливъ предубѣжденій напиралъ съ такою силою, что большинство людей было увлечено въ хаотическую жидкость и въ другія космологическія изобрѣтенія Вернера. Эти вымыслы саксонскаго профессора были заимствованы имъ съ ничтожными измѣненіями, и безъ всякаго улучшенія, отъ его предшественниковъ. Они ни сколько не основывались на здравомъ смыслѣ и, по всей вѣроятности, многимъ казались до того идеальными и ничтожными, что никогда не могли бы придти въ сильное столкновеніе съ какими бы то ни было прежде существовавшими мнѣніями.

По словамъ Де-Люка, прежде всего слѣдовало сдѣлать существенное различіе между явленіями, обнаруживавшимися на земной поверхности, и опредѣлить, какія изъ нихъ были слѣдствіемъ причинъ еще нынѣ дѣйствующихъ, и какія возникли отъ причинъ прекратившихъ свое дѣйствіе. Форму и составъ массы нашихъ материковъ, говорилъ онъ, равно какъ и существованіе этихъ послѣднихъ надъ уровнемъ моря, должно приписать причинамъ уже не дѣйствующимъ. Эти материки выступили изъ воды сравнительно въ недавній періодъ времени, вслѣдствіе внезапно отхлынувшаго океана, воды котораго проложили себѣ путь въ подземныя полости. Образованіе горныхъ породъ, входящихъ въ составъ земной коры, началось съ осажденія гранита изъ всемірнаго океана (primordial liquid), а въ слѣдъ за тѣмъ отлагались другіе слои, содержащіе остатки органическихъ тѣлъ, пока наконецъ не остались отъ первоначальнаго всемірнаго океана нынѣшнія моря, которыя уже не производятъ минеральныхъ пластовъ [1]).

Уильямъ Смитъ, 1790 — Въ то время какъ ученія двухъ соперничествующихъ школъ, Фрейбергской и Эдинбургской, находили ревностныхъ защитниковъ въ преданныхъ имъ партіяхъ, труды одного

[1]) Elementary Treatise on Geology. London, 1809. Translated by De la Fite.

человѣка, который не пользовался выгодами богатства и высокаго положенія въ обществѣ, оставались почти незамѣченными. Уилльямъ Смитъ, англійскій горный инжинеръ, напечаталъ, въ 1790 году, сочиненіе «Tabular View of the British Strata», въ которомъ предложилъ классификацію вторичныхъ формацій въ Западной Англіи. Не входя ни въ какія сношенія съ Вернеромъ, онъ, какъ видно изъ этого сочиненія, пришелъ точно къ такимъ же понятіямъ относительно законовъ наслоенія горныхъ породъ, зналъ, что послѣдовательный порядокъ различныхъ группъ никогда не измѣнялся, и что тождество ихъ можно вездѣ признать по свойственнымъ имъ органическимъ ископаемымъ.

Со времени появленія въ свѣтъ этого сочиненія, авторъ его трудился надъ построеніемъ геологической карты всей Англіи. Онъ съ величайшимъ безпристрастіемъ сообщалъ результаты своихъ изслѣдованій всѣмъ желавшимъ знать ихъ, и давалъ такую гласность своимъ оригинальнымъ взглядамъ, что ставилъ современниковъ своихъ почти въ необходимость соревновать ему. Эта карта окончена въ 1815 году, и надолго останется памятникомъ самобытнаго таланта и необыкновенной настойчивости; ибо Уилльямъ Смитъ пѣшкомъ изслѣдовалъ всю страну, и, не пользуясь ни трудами прежнихъ наблюдателей, ни помощью товарищей сотрудниковъ, успѣлъ привести въ естественную систему весь сложный рядъ Британскихъ горныхъ породъ. Д'Обюиссонъ, знаменитый ученикъ Вернера, отдалъ должную дань хвалы этому замѣчательному труду. «Что многіе знаменитые минералоги», говоритъ онъ, «могли сдѣлать въ теченіе полустолѣтія лишь для малой части Германіи, то выполнилъ одинъ человѣкъ для цѣлой Англіи» [1]).

Вернеръ придумалъ новый языкъ для обозначенія тѣхъ подраздѣленій, которыя онъ установилъ въ горныхъ породахъ, и нѣкоторые изъ этихъ техническихъ терминовъ, какъ напр. грауваккa, гнейсъ и другіе, усвоились во всѣхъ странахъ Европы. Смитъ принялъ для большей части Англіи провинціальные термины, часто весьма неблагозвучные, какъ напр. gault, cornbrash, clunch clay, и приложилъ ихъ къ подраздѣленіямъ Британскихъ ярусовъ. Многіе изъ этихъ терминовъ еще до сихъ поръ сохранились въ нашихъ научныхъ классификаціяхъ и свидѣтельствуютъ о старшинствѣ его системы.

Споръ соперничествующихъ партій, вулканистовъ и нептунистовъ, доведенъ былъ до такой степени, что даже самыя прозванія эти сдѣлались выраженіемъ укора; обѣ онѣ не столько занимались дознаніемъ истинъ, сколько пріискиваніемъ такихъ доводовъ, которые могли бы подкрѣпить ихъ дѣло, или послужили бы къ низложенію ихъ противниковъ. Но вотъ, наконецъ, возникаетъ новая школа, объявляющая строжайшій нейтралитетъ, и полное безпристрастіе къ системамъ Вернера и Гюттона, школа, рѣшившаяся прилежно посвятить трудъ

[1]) См. Dr. Fitton's Memoir, p. 57.

исключительно наблюденію. Эта реакція, вызванная неумѣренностью враждующихъ партій, породила наклонность къ величайшей осторожности. Умозрительные взгляды не допускались, и нѣкоторые геологи, изъ опасенія быть заподозрѣнными въ пристрастіи къ ученію какой-нибудь партіи, старались не придерживаться никакому мнѣнію относительно причины явленій и обнаруживали наклонность къ скептицизму даже тамъ, гдѣ заключеніе, вѣрно выведенное изъ замѣченныхъ фактовъ, почти не допускало никакого сомнѣнія.

Лондонское Геологическое Общество. Но хотя такое уклоненіе отъ общихъ выводовъ и было доведено до крайности, однако же въ то время едва ли представлялась какая-нибудь другая болѣе дѣйствительная мѣра для воздержанія отъ попытокъ составить такъ называемыя «теоріи земли». Требовался большой запасъ новыхъ данныхъ, и Лондонское Геологическое Общество, основанное въ 1807 году, много споспѣшествовало къ достиженію этой желанной цѣли. Члены его старались умножить число наблюденій, записывали ихъ и терпѣливо ожидали результатовъ въ будущемъ. Ихъ любимый девизъ состоялъ въ томъ, что не пришло еще время для общей геологической системы, но что всѣмъ имъ надлежитъ въ продолженіе многихъ лѣтъ исключительно ограничиться доставленіемъ матеріяловъ для будущихъ обобщеній. Настойчиво дѣйствуя по этимъ правиламъ, они въ нѣсколько лѣтъ уничтожили всѣ предразсудки, и избавили науку отъ обвиненія, что будто бы она составляетъ занятіе опасное, или по крайней мѣрѣ безполезное.

Одинъ изъ извѣстныхъ новѣйшихъ писателей справедливо замѣтилъ, что успѣху трехъ главныхъ отдѣловъ геологіи, въ теченіе прошлаго полустолѣтія, послѣдовательно содѣйствовали три европейскія націи — Нѣмцы, Англичане и Французы [1]). Мы видѣли, что систематическое изученіе такъ называемой минералогической геологіи имѣло свое начало и главный центръ дѣятельности въ Германіи, гдѣ Вернеръ первый съ точностью описалъ минералогическіе признаки горныхъ породъ. Классификація вторичныхъ формацій, съ обозначеніемъ для каждой свойственныхъ ей ископаемыхъ, принадлежитъ большею частью Англіи, гдѣ труды вышеупомянутаго Смитта и наиболѣе дѣятельныхъ членовъ Лондонскаго Геологическаго Общества были постоянно направлены на этотъ предметъ. Основаніе третьей отрасли, относящейся къ третичнымъ формаціямъ, было положено во Франціи превосходнымъ сочиненіемъ Кювье и Броньяра, напечатаннымъ въ 1808 году, подъ заглавіемъ «Минеральная Географія и органическіе остатки окрестностей Парижа».

По научному языку и по нашимъ настоящимъ методамъ классифицированія, мы и теперь еще можемъ указать тѣ страны, гдѣ въ раз-

---

[1]) Whewell, British Critic, No. XVII p. 187. 1831.

ное время споспѣшествовали развитію вышеупомянутыхъ отдѣловъ геологіи. Многія названія простыхъ минераловъ и горныхъ породъ остаются до сихъ поръ нѣмецкія; между тѣмъ какъ европейскія подраздѣленія вторичныхъ пластовъ носятъ большею частью англійскія имена, и часто исключительно основываются на англійскихъ типахъ. Наконецъ, первоначально установленныя подраздѣленія ряда пластовъ въ Парижскомъ бассейнѣ послужили нормальными группами, съ которыми сравнивались другіе третичные осадки во всей Европѣ, даже въ такихъ случаяхъ, гдѣ такая норма, какъ будетъ показано въ послѣдствіи, была совершенно неприложима.

Ни одно время такъ не благопріятствовало открытію, въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ Парижемъ, богатаго запаса хорошо сохранившихся ископаемыхъ, какъ начало нынѣшняго столѣтія; ибо во Франціи ни въ одну изъ предыдущихъ эпохъ естественная исторія не разработывалась съ такимъ энтузіазмомъ. Труды Кювье въ сравнительной остеологіи и Ламарка въ изученіи новѣйшихъ и ископаемыхъ раковинъ подняли эти отрасли знанія на такой уровень, до котораго онѣ по прежнимъ понятіямъ никогда не могли бы достигнуть. Изслѣдованія этихъ ученыхъ много содѣйствовали къ разсѣянію долго господствовавшаго предубѣжденія относительно отсутствія аналогіи между древнимъ и новѣйшимъ состояніемъ нашей планеты. Внимательное сравненіе новѣйшихъ и ископаемыхъ видовъ и заключеніе, выведенное относительно ихъ нравовъ, пріучили геолога смотрѣть на землю, какъ на планету, послѣдовательно служившую жилищемъ для животныхъ и растеній различныхъ породъ, изъ коихъ однѣ были сухопутныя, другія водяныя, нѣкоторыя жили въ моряхъ, другія въ озерныхъ и рѣчныхъ водахъ. Изслѣдованіе этихъ предметовъ тихо и незамѣтно отвлекло умы отъ воображаемыхъ картинъ разрушенія и хаоса, наполнявшихъ воображеніе прежнихъ космологовъ. Были открыты многочисленныя доказательства спокойнаго отложенія осадковъ и медленнаго развитія органической жизни. Хотя многіе писатели, въ числѣ ихъ и самъ Кювье, продолжали еще утверждать, что «нить наведенія порвалась» [1]), однакоже, заключая по строгимъ правиламъ наведенія объ ископаемыхъ видахъ по новѣйшимъ, они почти совершенно отказались отъ того ученія, которое преподавали въ теоріи. Принятіе одинаковыхъ родовыхъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже и видовыхъ именъ для ископаемыхъ животныхъ и для ихъ нынѣ живущихъ аналогій, было важнымъ шагомъ къ усвоенію понятія о тожествѣ и единствѣ системы въ отдаленныхъ геологическихъ эпохахъ. Въ этомъ какъ будто бы заключалось сознаніе, что часть по крайней мѣрѣ, и древнихъ лѣтописей природы написана живымъ языкомъ. Поэтому на возраставшую важность естественной исторіи органическихъ остатковъ можно

---

[1]) Discours sur les Révol.

указать, какъ на характеристическую черту развитія геологіи въ нынѣшнемъ столѣтіи. Эта отрасль знанія сдѣлалась чрезвычайно полезнымъ орудіемъ въ геологической классификаціи, и ежедневно продолжаетъ раскрывать новыя данныя для величавыхъ и широкихъ воззрѣній на первобытныя измѣненія земли.

Если мы сравнимъ результаты наблюденій за прошлые тридцать лѣтъ съ результатами трехъ предшествующихъ столѣтій, то не преминемъ взглянуть впередъ съ самыми пылкими ожиданіями, на ту степень совершенства, до которой геологія можетъ быть доведена трудами даже нынѣшняго поколѣнія. Быть можетъ ни одна наука, за исключеніемъ астрономіи, не открывала, въ такой короткій промежутокъ времени, столько новыхъ и неожиданныхъ истинъ, и не опровергала такое множество предразсудковъ. Для нашихъ чувствъ земля въ теченіи вѣковъ пребывала въ покоѣ, пока астрономія не показала, что она несется въ пространствѣ съ невообразимою быстротою. Подобнымъ образомъ и поверхность этой планеты пребывала въ понятіи людей неизмѣнною со временъ своего созданія, пока геологъ не доказалъ, что и она была театромъ неоднократно повторявшихся перемѣнъ, и до сихъ поръ еще подвергается медленнымъ и нескончаемымъ измѣненіямъ. Открытіе новыхъ міровъ въ безпредѣльныхъ сферахъ пространства составило торжество астрономіи: прослѣдить одинъ и тотъ же міръ сквозь цѣлый рядъ различныхъ превращеній — созерцать его въ послѣдовательно наступавшія эпохи украшеннымъ различными горами и долинами, озерами и морями, и населеннымъ новыми обитателями, составило награду геологическихъ изысканій. Геометръ измѣрилъ области пространства и относительныя разстоянія небесныхъ тѣлъ—геологъ, не прибѣгая къ ариѳметическимъ выкладкамъ, счелъ миріады вѣковъ, помощью ряда физическихъ событій — ряда явленій въ мірахъ одаренныхъ и неодаренныхъ жизнію, то есть помощью такихъ знаковъ, которые даютъ уму понятія о громадности протекшихъ временъ болѣе опредѣленныя, чѣмъ дали бы цифры.

Принесутъ ли наши изслѣдованія въ исторіи земли и въ строеніи земли такую важную практическую пользу человѣчеству, какую приноситъ познаніе отдаленнаго неба — это должно рѣшить потомство. Приложеніе астрономіи къ полезнымъ искусствамъ сдѣлалось очевиднымъ только тогда, когда она обогатилась наблюденіями многихъ столѣтій и проложила себѣ путь, вопреки народнымъ предразсудкамъ, къ установленію здравой теоріи. Разработка геологіи началась позднѣе, и до сихъ поръ на каждомъ сдѣланномъ ею шагу, къ достиженію здравыхъ теоретическихъ началъ, боролась съ сильнѣйшими предубѣжденіями. Практическія выгоды, вытекающія изъ этой науки, уже и теперь немаловажны; но наши общіе выводы еще далеки отъ совершенства, и тѣ, которые придутъ послѣ насъ, должны надѣяться на бо-

лѣе обильную жатву. Между тѣмъ прелесть перваго открытія принадлежитъ намъ, и мы, обозрѣвая это великолѣпное поле изслѣдованія, невольно припоминаемъ слова великаго современнаго историка: «вызывающій къ бытію минувшее наслаждается блаженствомъ созиданія». [1])

---

[1]) Niebuhr's Hist of Rome, vol I. p. 5. Hare and Thirlwall's translation.

ГЛАВА V.

ПРЕДРАЗСУДКИ ЗАМЕДЛЯВШІЕ УСПѢХИ ГЕОЛОГІИ.

Вліяніе предубѣжденій относительно продолжительности прошедшихъ временъ. — О предразсудкахъ, возникшихъ вслѣдствіе особеннаго положенія свойственнаго нашъ, какъ обитателямъ земли. — Ложныя заключенія, происшедшія вслѣдствіе того, что мы не видимъ нынѣ совершающихся подземныхъ измѣненій. — Совокупность всѣхъ этихъ причинъ дѣлаетъ прежній ходъ явленій въ природѣ непоходящимъ на нынѣшній. — Разборъ возраженій, приводимыхъ противъ ученія, по которому причины, сходныя по роду и по силѣ съ причинами нынѣ дѣйствующими, произвели первобытныя измѣненія на земной поверхности.

Разсматривая историческій ходъ развитія геологіи, изложенный въ предыдущихъ главахъ, мы видимъ, что существовало сильное колебаніе мнѣній относительно тѣхъ причинъ, которыя производили первобытныя измѣненія на земной поверхности. Ранніе наблюдатели думали, что памятники, которые геологъ усиливается прочитать, относятся къ начальному состоянію земли, или къ тому періоду, когда дѣйствовали причины, отличавшіяся по роду и по степени отъ тѣхъ, которыя нынѣ составляютъ экономію природы. По мѣрѣ того какъ увеличивалось число наблюденій, такія воззрѣнія постепенно измѣнялись; нѣкоторыя изъ нихъ были совсѣмъ оставлены, и памятники первобытныхъ измѣненій истолкованы съ бо́льшимъ правдоподобіемъ. Многія явленія, долгое время считавшіяся доказательствами какой-то таинственной, необычайной дѣйствующей причины, были окончательно признаны за необходимое слѣдствіе законовъ нынѣ управляющихъ матеріяльнымъ міромъ. Открытіе такого непредвидѣннаго тожества побудило наконецъ нѣкоторыхъ ученыхъ заключить, что въ теченіи вѣковъ созерцаемыхъ геологіей не было никакого перерыва въ дѣятельности однихъ и тѣхъ же постоянныхъ законовъ измѣненія. Одной и той же совокупности общихъ причинъ, полагаютъ они, совершенно достаточно для произведенія, посредствомъ ихъ различнаго сочетанія, безконечнаго разнообразія явленій, памятники которыхъ сохранились въ земной корѣ, и, согласно съ такими началами, слѣдуетъ ожидать повторенія подобныхъ измѣненій во временахъ грядущихъ,

Согласимся ли мы съ такимъ ученіемъ или нѣтъ, во всякомъ случаѣ намъ слѣдуетъ допустить, что постепенный прогрессъ мнѣній относительно явленій послѣдовательно совершавшихся въ весьма отдаленныя эпохи, сходствуетъ въ высшей степени съ прогрессомъ свѣдѣній каждаго народа о современномъ порядкѣ вещей въ экономіи природы. При ранней степени народнаго образованія, когда большая часть естественныхъ явленій остается непонятною, затмѣніе, землетрясеніе, наводненіе, или приближеніе кометы и многія другія случайности, въ послѣдствіи относимыя къ правильному ходу событій, считаются чѣмъ-то сверхестественнымъ. Точно такое же заблужденіе господствуетъ относительно нравственныхъ явленій, и многія изъ нихъ приписываются вмѣшательству демоновъ, духовъ, вѣдьмъ и другихъ невещественныхъ и сверхестественныхъ дѣятелей. Мало по малу многія изъ этихъ загадокъ нравственнаго и физическаго міра разъясняются, люди перестаютъ приписывать ихъ внѣшнимъ и случайнымъ причинамъ и находятъ, что онѣ состоятъ въ тѣсной связи съ прочными и неизмѣнными законами. Философъ наконецъ убѣждается, что вторичныя причины неизмѣнно однѣ и тѣ же, и руководимый убѣжденіемъ въ истину этого положенія, онъ опредѣляетъ, какъ далека вѣроятность дошедшихъ до него разсказовъ о прежнихъ событіяхъ, и часто отбрасываетъ баснословныя сказанія прошлыхъ временъ, на томъ основаніи, что они не согласуются съ добытыми опытомъ понятіями просвѣщенныхъ вѣковъ.

Предубѣжденія относительно продолжительности прошедшихъ временъ. — Такъ какъ понятіе объ отсутствіи однообразія въ причинахъ, по которымъ измѣнялась земная кора въ древніе и новѣйшіе періоды, господствовало повсемѣстно въ продолженіе долгаго времени при томъ между людьми, которые были убѣждены, что естественный порядокъ вещей въ природѣ былъ одинъ и тотъ-же въ теченіе многихъ тысячелѣтій, то всѣ обстоятельства, вліявшія на умъ человѣка и дававшія ложное основаніе его мнѣніямъ, заслуживаютъ особеннаго вниманія. Читатель легко можетъ удостовѣриться, что какъ бы ни былъ неуклончивъ естественный ходъ природы съ самыхъ раннихъ эпохъ, людямъ, впервые начавшимъ разрабатывать геологію, не представлялось возможности составить себѣ такого точнаго заключенія, пока они заблуждались во мнѣніяхъ относительно возраста нашей планеты и времени перваго появленія на ней живыхъ существъ. Какъ ни фантастичны кажутся теперь нѣкоторыя теоріи шестнадцатаго столѣтія, недостойныя, казалось бы, людей талантливыхъ и здравомыслящихъ, однако же мы можемъ быть увѣрены, что если бы нынѣ господствовало такое же ложное понятіе относительно памятниковъ дѣяній человѣческихъ, то и оно привело бы точно къ такому же ряду нелѣпостей. Предположимъ, напримѣръ, что Шамполіонъ и другіе французскіе и тосканскіе ученые, занимавшіеся изслѣдованіемъ древностей Египта, прибыли въ эту страну съ твердою увѣренностью, что берега Нила не

были заселены людьми до начала девятнадцатаго столѣтія, и допустимъ, что эту увѣренность ихъ было точно такъ же трудно поколебать, какъ и мнѣніе нашихъ предковъ о томъ, что земля, до появленія нынѣшнихъ континентовъ и существующихъ теперь животныхъ, не была населена живыми существами. При такомъ предположеніи не трудно угадать, въ какія странныя гипотезы вдались бы эти ученые, если бы они подъ вліяніемъ такого заблужденія начали объяснять памятники открытые въ Египтѣ. Зрѣлище пирамидъ, обелисковъ, колоссальныхъ статуй и разрушенныхъ храмовъ преисполнило бы ихъ такимъ удивленіемъ, что на нѣкоторое время они были бы совершенно очарованы и вполнѣ лишились бы способности здраваго обсужденія фактовъ. На первыхъ порахъ они были бы готовы приписать построеніе такихъ громадныхъ работъ какимъ-нибудь сверхчеловѣческимъ силамъ первобытнаго міра. Можетъ статься, они придумали бы нѣчто подобное разсказамъ Мането, который серьезно говоритъ, что Египтомъ первоначально управляла династія боговъ, изъ коихъ Вулканъ, первый монархъ, царствовалъ девять тысячь лѣтъ и потомъ уступилъ свое мѣсто Геркулесу и другимъ полубогамъ, смѣненнымъ, наконецъ, царями избранными изъ людей.

Если предположить далѣе, что въ то время, какъ подобные вымыслы занимали ихъ воображеніе, было открыто обширное хранилище мумій, которое тотчасъ же вывело изъ заблужденія тѣхъ антикваріевъ, коимъ удалось лично изслѣдовать ихъ; то все таки нелегко было бы преодолѣть предразсудки другихъ, не бывшихъ очевидцами этого открытія. Конечно, единогласное свидѣтельство многихъ путешественниковъ принудило бы ихъ приноравливать древнія теоріи къ нѣкоторымъ новымъ фактамъ, и имъ потребовалось бы не мало остроумія и находчивости для видоизмѣненія и защищенія своихъ старыхъ положеній. Каждый новый вымыселъ ихъ насиловалъ бы еще большее число дознанныхъ аналогій; ибо всякая теорія, основанная на какомъ бы то ни было ложномъ положеніи, становится тѣмъ невѣроятнѣе, чѣмъ болѣе увеличивается число фактовъ какъ это и случилось бы, если бы геометръ вздумалъ теперь основывать астрономическую систему на томъ предположеніи, что земля неподвижна.

Мы можемъ предположить, что между другими затѣйливыми догадками относительно исторіи Египта нѣкоторыя состояли бы въ слѣдующимъ: «Такъ какъ берега Нила въ первый разъ были заселены въ столь недалекій періодъ, то странныя вещества, извѣстныя подъ названіемъ мумій, въ сущности никогда не могли принадлежать людямъ. Они могли произойти отъ какой-нибуть *пластической силы*, заключающейся во внутренности земли, или они могутъ быть недоносками природы происшедшими отъ ея первоначальныхъ усилій въ дѣлѣ производительности. Ибо если несформировавшіяся существа рождаются и понынѣ, когда задача вселенной развита вполнѣ, то тѣмъ вѣроятнѣе, что многія изъ нихъ могли явиться преждевременно въ видѣ

полусформированномъ и въ то время, когда самая планета находилась въ зародышномъ состояніи».

Такія предположенія, будучи пущены въ ходъ краснорѣчивыми писателями, не замедлили бы привлечь къ себѣ многихъ ревностныхъ защитниковъ, потому что избавили бы людей отъ прискорбной необходимости отказаться отъ предвзятыхъ мнѣній. При всей невѣроятности приведеннаго выше предположенія оно однакоже имѣло себѣ соперницъ во многихъ системахъ шестнадцатаго и семнадцатаго столѣтій, и между прочимъ въ системѣ ученаго Фаллоппіо, который считалъ клыки ископаемыхъ слоновъ за земляные сростки, а обломки сосудовъ въ Монте Тестаціо, близъ Рима, за естественныи, а не искуственныя произведенія. Но по минованіи одного поколѣнія и съ наступленіемъ другаго, которое можетъ статься не рѣшилось бы поддерживать обветшалыхъ понятій, новые люди взглянули бы на свидѣтельство представляемое мумміями съ большимъ безпристрастіемъ. Они не стали бы долѣе оспоривать предварительнаго вопроса о томъ, что люди жили въ Египтѣ до девятнадцатаго столѣтія, и такимъ образомъ, быть можетъ, по прошествіи сотни даромъ потраченныхъ лѣтъ, труды и способности философа наконецъ были бы направлены на объясненіе вопросовъ имѣющихъ дѣйствительную историческую важность.

Но вышеприведенные доводы направлены только противъ одного изъ многихъ предразсудковъ, съ которыми боролись ранніе геологи. Они даже и въ то время, когда послѣдовало соглашеніе, что земля заселена живыми существами ранѣе, чѣмъ сначала предполагалось, все еще не понимали, что количество времени стояло въ столь огромной пропорціи къ исторической зрѣ, какъ это теперь вообще признано. Гибильное дѣйствіе каждой ошибки относительно количества времени, въ дѣлѣ установленія раціональныхъ взглядовъ на состояніе вещей въ прошедшихъ вѣкахъ можно легко понять, если мы предположимъ, что лѣтописи гражданскихъ и военныхъ событій какого бы то ни было великаго народа разсматриваются подъ впечатлѣніемъ, что эти событія случились не въ теченіе двухъ тысячелѣтій, какъ было въ дѣйствительности, а въ періодъ одного столѣтія. Такая исторія немедленно приняла бы характеръ басни. Событія показались бы невѣроятными и несогласными съ настоящимъ ходомъ человѣческихъ дѣяній. Многія изъ нихъ представились бы одно за другимъ въ чрезмѣрно быстрой послѣдовательности. Намъ показалось бы, что арміи и флоты собирались только для истребленія, а города воздвигались только для паденія въ развалины. Мы увидѣли бы самые быстрые переходы отъ внѣшней или внутренней войны къ періодамъ прочнаго мира, и все что ни совершилось бы въ теченіе такихъ тревожныхъ, или спокойныхъ годовъ, представилось бы намъ чѣмъ то сверхчеловѣческимъ по своей громадности.

Всякій, изучающій памятники естественнаго міра, подъ вліяніемъ подобнаго впечатлѣнія, неминуемо долженъ былъ бы представить себѣ

не менѣе преувеличенную картину энергіи и жесткости дѣйствовавшихъ причинъ, и испытать то же непреодолимое затрудненіе при согласованіи прежняго и настоящаго состоянія природы. Если бы мы могли однимъ взглядомъ окинуть всѣ вулканическіе конусы, поднятые въ Исландіи, Италіи, Сициліи и въ другихъ частяхъ Европы, въ теченіе прошедшихъ пяти тысячь лѣтъ, и обозрѣть лавы, которыя вытекли въ этотъ же періодъ — сдвиги, осѣданія и поднятія, происшедшія во время землетрясеній — земли, присоединившіяся къ различнымъ дельтамъ, или поглощенныя моремъ — разныя опустошительныя дѣйствія наводненій, и потомъ вообразить, что всѣ эти событія случились въ одинъ годъ, то, безъ сомнѣнія, составили бы себѣ въ высшей степени преувеличенное понятіе о дѣятельности силъ и о внезапности переворотовъ. Случись равномѣрный итогъ перемѣнъ предъ нашими глазами въ послѣдующемъ году, то неужели не заключили бы, что готовится какой-то великій кризисъ въ природѣ? Поэтому геологи, такъ неправильно истолковывавшіе признаки послѣдовательности событій, что считали столѣтіями тамъ, гдѣ цифры означали тысячелѣтія, и тысячелѣтіями тамъ, гдѣ языкъ природы означалъ милліоны, не могли придти, если бы даже логически разсуждали на столь ложныхъ посылкахъ, ни къ какому иному заключенію, какъ къ тому, что система естественнаго міра претерпѣла полнѣйшій переворотъ.

Мы были бы въ правѣ приписать сооруженіе огромной пирамиды сверхчеловѣческой силѣ, если бы убѣдились, что она воздвигнута въ теченіе одного дня. Подобнымъ образомъ, если бы мы вообразили, что континентъ или горная цѣпь подняты въ такую малую долю времени, которое въ дѣйствительности было потребно для ея поднятія, то могли бы заключить, что подземныя движенія нѣкогда были несравненно сильнѣе, чѣмъ въ наше собственное время. Мы знаемъ, что въ продолженіе одного землетрясенія Хилійскій берегъ былъ поднятъ, на протяженіе ста миль, на высоту среднимъ числомъ трехъ футовъ. Двѣ тысячи такихъ равносильныхъ ударовъ могли бы поднять горную цѣпь, въ сто миль длиною, на шесть тысячь футовъ въ вышину. Если бы одно или два подобныя конвульсивныя движенія случились въ теченіе столѣтія, то это было бы согласно съ порядкомъ событій испытанныхъ Хилійцами отъ самыхъ раннихъ временъ; но если бы цѣлыя двѣ тысячи ударовъ повторились въ одно столѣтіе, то вся эта страна лишилась бы своего народонаселенія, въ ней едва ли пережили бы какія-нибудь животныя и растенія, и поверхность ея представила бы безобразную груду развалинъ и совершенное запустѣніе.

Одно изъ послѣдствій слишкомъ низкой оцѣнки количества протекшаго времени состоитъ въ кажущемся совпаденіи такихъ событій, которыя не имѣютъ между собою никакой связи, или которыя до того необыкновенны, что было бы несогласно съ теоріей вѣроятностей предполагать, что они произошли единовременно. Когда случается

неожиданное совпаденіе рѣдкихъ явленій въ настоящемъ порядкѣ природы, то оно почти всегда возбуждаетъ вѣрованіе во что-то сверхестественное въ умахъ тѣхъ людей, которые не твердо убѣждены въ постоянной и равномѣрной дѣятельности второчныхъ причинъ, — какъ это и бываетъ, если, напримѣръ, смерть какого-нибудь лица, въ судьбѣ котораго они заинтересованы, сопровождается явленіемъ блестящаго метеора, или кометы, или ударомъ землетрясенія. Стоитъ только неопредѣлительно умножить такое совпаденіе, и умъ каждаго философа смутится. Преувеличить же число физическихъ событій, самыхъ рѣдкихъ и неимѣющихъ между собою никакой естественной связи, едва ли можно до такой степени, до которой они были преувеличины въ гипотезѣ Вудварда, допускавшей, что всѣ они совершились въ теченіе немногихъ мѣсяцевъ. Кромѣ этого примѣра, есть много другихъ, нѣкогда любимыхъ геологическихъ теорій, заставлявшихъ насъ воображать, что длинный рядъ событій случился въ короткій, почти мгновенный періодъ.

Другая наклонность къ ошибочности, почти сходной съ предыдущею, вытекаетъ изъ частаго соприкосновенія геологическихъ памятниковъ, относящихся къ весьма отдѣльнымъ періодамъ времени. Мы нерѣдко видимъ, съ одного взгляда, слѣдствія причинъ, которыя дѣйствовали во времена неизмѣримо другъ отъ друга отдаленныя, в при этомъ не замѣчаемъ никакихъ поразительныхъ обстоятельствъ, которыя свидѣтельствовали бы о существованіи громаднаго промежутка въ хронологическомъ порядкѣ архивовъ природы. Въ огромный промежутокъ времени, который въ дѣйствительности могъ существовать между результатами сравниваемыхъ такимъ образомъ дѣйствій, физическое состояніе земли, вслѣдствіе медленныхъ и незамѣтныхъ преобразованій, могло совершенно измѣниться. Одна или нѣсколько породъ органическихъ существъ могли отжить и не оставить за собою въ разсматриваемой мѣстности никакихъ слѣдовъ своего существованія.

Человѣку, не знающему объ этихъ промежуточныхъ событіяхъ, переходъ отъ одного состоянія вещей къ другому долженъ показаться до того насильственнымъ, что мысль о переворотахъ во всей системѣ неминуемо приходитъ ему въ голову. Тутъ воображеніе смущается обманчивостью явленія также сильно, какъ смутилось бы оно и въ томъ случаѣ, когда бы двѣ отдаленныя точки въ пространствѣ внезапно пришли въ непосредственное сближеніе. Допустимъ, на минуту, что философъ заснулъ въ какой-нибудь арктической пустынѣ, и во время сна былъ перенесенъ, положимъ, хоть такою силою, о которой мы читаемъ въ волшебныхъ сказкахъ, въ долину, лежащую въ тропическихъ странахъ, гдѣ проснувшись онъ увидалъ бы себя окруженнымъ птицами въ блестящихъ перьяхъ, и всею роскошью животныхъ и растительныхъ формъ, которыми природа такъ богата тамъ. Можетъ-статься, самый раціональный выводъ, который онъ сдѣлалъ бы по-

ставленный силою чародѣйства въ такое положеніе, состоялъ бы въ томъ, что все это онъ видѣлъ во снѣ. Точно такъ же, если бы и геологъ вздумалъ составить теоріи подъ впечатлѣніемъ подобнаго обмана, то и его умозрѣнія были бы столько же непослѣдовательны, сколько и рядъ идей, рождающихся въ обыкновенномъ снѣ.

Предразсудки, возникающіе вслѣдствіе особеннаго положенія, принадлежащаго намъ какъ обитателямъ земли.—Источники предразсудковъ до сихъ поръ нами разобранныхъ свойственны, можно сказать, по премуществу дѣтству науки; но есть еще и такіе, которые принадлежатъ какъ первымъ воздѣлывателямъ геологіи, такъ и намъ самимъ, и всѣ значительно содѣйствуютъ произведенію такихъ заблужденій и упроченію въ насъ увѣренности, что ходъ природы въ самыхъ раннихъ вѣкахъ значительно отличался отъ порядка, который установился теперь. Эти источники хотя и не могутъ быть вполнѣ объяснены, если мы не допустимъ нѣкоторыя обстоятельства какъ вполнѣ доказанныя, что будетъ нами сдѣлано въ другой части этого сочиненія, однакоже мы считаемъ не лишнимъ вкратцѣ упомянуть объ нихъ и въ этомъ мѣстѣ.

Первое и величайшее затрудненіе состоитъ въ обычномъ несознаваніи, что мы какъ наблюдатели, находимся въ положеніи существенно неблагопріятномъ, когда стараемся опредѣлить свойства и величину теперь совершающихся измѣненій. Вслѣдствіе нашего невниманія къ этому предмету, мы подвергаемся важнымъ ошибкамъ при сравненіи настоящаго состоянія земнаго шара съ прошедшимъ. Какъ жители земли, мы населяемъ только четвертую часть ея поверхности, и эта часть почти исключительно служитъ театромъ разрушенія, а не воспроизведенія. Мы знаемъ, конечно, что новые осадки ежегодно образуются въ моряхъ и озерахъ, и что каждый годъ какія либо новыя огневыя породы производятся въ нѣдрахъ земли; но мы не можемъ подсмотрѣть прогресса ихъ образованія. Они представляются нашему уму только при помощи размышленія, и потому потребно усиленное напряженіе какъ со стороны разсудка, такъ и со стороны воображенія, чтобы надлежащимъ образомъ оцѣнить ихъ важность. Поэтому неудивительно, что мы далеко несовершенно опредѣляемъ результаты дѣйствій для насъ невидимыхъ, и что въ случаяхъ, когда сходные результаты первобытныхъ эпохъ представляются нашимъ взорамъ, мы не можемъ тотчасъ же признать существующаго между ними сходства. Кто наблюдалъ выломку камня изъ какой-нибудь горной породы, и видѣлъ, какъ его отправляютъ на кораблѣ въ отдаленный портъ, а потомъ старался представить въ воображеніи какого рода зданіе будетъ построено изъ этихъ матеріаловъ, тотъ находился точно въ такомъ же затрудненіи, въ какомъ стоитъ геологъ, который, будучи ограниченъ сушею, видитъ разложеніе горныхъ породъ и перенесеніе вещества по рѣкѣ въ море, и потомъ старается вообразить себѣ тѣ новые пласты, которые природа устроиваетъ подъ водами.

Предразсудки, возникающіе отъ невозможности видѣть подземныя измѣненія. — Геологъ находится въ положеніи не менѣе неблагопріятномъ, когда смотря на вулканическое изверженіе старается понять, какое дѣйствіе произвелъ столбъ лавы при переходѣ своемъ вверхъ па встрѣчающіеся ему пласты; или какую форму принимаетъ расплавленное вещество при своемъ охлажденіи на большихъ глубинахъ; или каково можетъ быть протяженіе подземныхъ рѣкъ и резервуаровъ расплавленнаго вещества, помѣщающихся далеко подъ поверхностью земли. Поэтому не слѣдуетъ забывать, что трудъ, возложенный на людей изучающихъ исторію земли, требуетъ необыкновенной степени соображенія; ибо они лишены возможности свѣрять соотвѣтственныя части системы вещей въ томъ видѣ, въ какомъ она существуетъ теперь, и въ томъ въ какомъ она существовала въ первобытныхъ періодахъ. Если бы мы были обитателями другой стихіи — если бы нашимъ жилищемъ былъ великій океанъ вмѣсто тѣсныхъ предѣловъ суши, то наши затрудненія уменьшились бы значительно. Нѣтъ сомнѣнія, читатель быть можетъ улыбнется при такомъ странномъ предположеніи, что земноводное существо, одаренное нашими способностями, еще легче достигло бы здравыхъ теоретическихъ понятій въ геологіи, потому что могло бы видѣть, съ одной стороны, разложеніе горныхъ породъ въ атмосферѣ, или перенесеніе вещества проточной водой; а, съ другой, разсмотрѣть отложеніе осадковъ въ морѣ и погребеніе животныхъ и растительныхъ остатковъ въ новыхъ пластахъ. Оно могло бы дознать, чрезъ непосредственное наблюденіе, дѣствіе горнаго потока, равно какъ и морскаго теченія могло бы сравнить продукты вулкановъ, изливаемые на землю, съ продуктами извергаемыми подъ водою; могло бы видѣть ростъ лѣсовъ и ростъ коралловыхъ рифовъ. Но и при такихъ преимуществахъ оно все-таки неизбѣжно впадало бы въ величайшія ошибки, когда стало бы размышлять о горныхъ породахъ подземнаго происхожденія. Напрасно старалось бы оно отыскать въ сферѣ своего наблюденія какую-нибудь прямую аналогію съ процессомъ ихъ образованія, и поэтому было бы готово приписать ихъ, гдѣ бы онѣ ни обнаружились, какому либо «первобытному состоянію природы».

Если намъ далѣе дозволено будетъ отдаться воображенію, то мы представимъ себѣ существо ограниченное однимъ только подземнымъ міромъ, — представимъ какого-нибудь «сумрачнаго и печальнаго духа», который, подобно Умбріелю, можетъ «на пепельныхъ крылахъ своихъ слетать къ центру земли», но никогда не осмѣлится «омрачить прекраснаго лица свѣта», и заглядывать въ сферу воды и воздуха, и все-таки найдемъ, что и онъ, еслибы занялся изслѣдованіемъ построенія земли, можетъ быть составилъ бы теоріи совершенно противныя тѣмъ, какія обыкновенно предлагаются мыслителями изъ среды людей. Онъ заключилъ бы, что наслоенныя горныя породы, содержащія раковины и другіе органическіе остатки, составляютъ древнѣйшія ча-

сти созданія и принадлежатъ къ какому-нибудь первоначальному состоянію нашей планеты, къ состоянію ея зарожденія. «Изъ этихъ массъ», сказалъ бы онъ, — «состоятъ ли онѣ изъ рыхлаго несвязнаго песку, или изъ мягкой глины, или изъ твердаго камня — ни одна не образовалась въ новѣйшее время. Каждый годъ нѣкоторыя ихъ части разрываются и дробятся отъ землетрясеній, или плавятся отъ вулканическаго огня; а потомъ, при медленномъ охлажденіи изъ расплавленнаго состоянія, принимаютъ новую кристаллическую форму, не обнаруживая болѣе ни того наслоеннаго строенія, ни тѣхъ любопытныхъ отпечатковъ и затѣйливыхъ знаковъ, которыми прежде отличались. Процессъ этотъ не могъ продолжаться въ теченіе неопредѣленно долгаго времени, ибо въ такомъ случаѣ всѣ наслоенныя горныя породы скоро расплавились бы и окристаллизовались. Поэтому вѣроятно, что вся планета состояла изъ такихъ же загадочныхъ и причудливо наслоенныхъ формацій въ то время, когда вулканическій огонь еще не былъ приведенъ въ дѣйствіе. Съ тѣхъ поръ произошли, по видимому, постепенное развитіе и усиленіе теплоты, и потому можно ожидать, что это усиленіе будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока весь земной шаръ не придетъ въ жидкое и раскаленное состояніе».

Такова могла бы быть система этого гнома въ то самое время, какъ послѣдователи Лейбница разсуждали бы о томъ, что они видѣли на внѣшней поверхности земли, и проповѣдовали бы противоположное ученіе о постепенномъ охлажденіи, утверждая, что земля, начавъ свое существованіе какъ огненная комета, должна будетъ со временемъ превратиться въ ледяную массу. Ученія школъ какъ подземнаго такъ и внѣшняго міра были бы прямо противоположны одно другому»; ибо и та и другая раздѣляли бы предразсудки, неизбѣжно происходящіе отъ постояннаго созерцанія одного класса явленій исключительно предъ другими. Человѣкъ наблюдаетъ ежегодное разложеніе кристаллическихъ и огневыхъ горныхъ породъ, и можетъ иногда видѣть превращеніе ихъ въ наслоенные осадки; но онъ не можетъ быть свидѣтелемъ обратнаго перехода осадочныхъ породъ въ кристаллическія черезъ посредство подземнаго огня. Онъ привыкъ смотрѣть на всѣ осадочныя горныя породы какъ на новѣйшія въ сравненіи съ ненаслоенными, по той же самой причинѣ, по которой, какъ намъ думается, онъ впалъ бы въ противоположную ошибку, еслибы видѣлъ происхожденіе только однѣхъ огневыхъ породъ.

Весьма возможно, что астрономы могли находиться одно время въ положеніи весьма сходномъ съ тѣмъ, въ какомъ стоитъ теперь геологъ. Еслибы Итальянцы, напримѣръ, въ началѣ двѣнадцатаго столѣтія открыли близъ Амальфи, вмѣсто пандектовъ Юстиніана, какія-нибудь древнія рукописи съ астрономическими наблюденіями, обнимавшими періодъ въ три тысячи лѣтъ и сдѣланными какимъ-нибудь древними геометрами, которые располагали такими же совершенными оптическими инструментами, какіе существуютъ въ новѣйшей Евро-

пѣ, то справившись съ этими памятниками, они вѣроятно пришли бы къ заключенію, что произошелъ великій переворотъ въ солнечной и звѣздной системахъ. «Въ этихъ таблицахъ», сказали бы они, «исчислены многія первоклассныя в второклассныя планеты, которыя теперь не существуютъ. Положенія ихъ обозначены съ такою точностью, что мы можемъ быть увѣрены, что въ настоящее время на мѣстѣ ихъ нѣтъ ничего кромѣ голубаго эфира. Гдѣ мы видимъ теперь одну звѣзду, тамъ эти таблицы обозначаютъ многія тысячи. Нѣкоторыя изъ звѣздъ, представляющихся теперь одиночными, состояли тогда изъ двухъ отдѣльныхъ тѣлъ, часто отличавшихся различными цвѣтами и періодически обращавшихся вокругъ общаго центра тяжести. Нѣтъ ничего подобнаго имъ въ нынѣшней вселенной; ибо онѣ не были ни неподвижными звѣздами, ни планетами, но повидимому находились въ такомъ же взаимномъ отношеніи другъ къ другу, въ какомъ находятся солнце и планета. Мы должны заключить, поэтому, что произошла въ недалекомъ періодѣ страшная катастрофа, при которой за разъ уничтожились тысячи міровъ, и нѣкоторыя небесныя тѣла были поглощены веществомъ другихъ».

Послѣ господствованія такихъ мнѣній въ теченіе многихъ вѣковъ, открытіе нѣкоторыхъ міровъ считавшихся затерянными (спутниковъ Юпитера, напримѣръ), при помощи перваго грубаго телескопа, изобрѣтеннаго послѣ возрожденія наукъ, не разсѣяло бы этого заблужденія, ибо все бремя доказательства пало бы теперь на тѣхъ, кто настаивалъ на неизмѣняемость системы съ отдаленныхъ временъ, и отъ такихъ мыслителей стали бы требовать, чтобъ они доказали существованіе *всѣхъ* міровъ, по преданію исчезнувшихъ.

Такіе народные предразсудки дѣйствовали бы весьма неблагопріятно на успѣхи астрономіи; ибо большинство астрономовъ, вмѣсто того, чтобы настойчиво улучшать свои инструменты и старательно производить и записывать наблюденія, отчаялось бы удостовѣриться въ постоянномъ существованіи небесныхъ тѣлъ невидимыхъ для невооруженнаго глаза. Вмѣсто того, чтобы сознаться въ своемъ невѣдѣніи и постараться устранить его открытіемъ новыхъ фактовъ, они предались бы болѣе легкому и совершенно безполезному дѣлу составленія ложныхъ теорій относительно катастрофы и громадныхъ переворотовъ, происшедшихъ въ всемірной системѣ.

Болѣе двухъ столѣтій раковинные пласты Субапеннинскихъ горъ служили предметомъ предположеній для раннихъ италіанскихъ геологовъ, и немногіе изъ нихъ подозрѣвали, что подобные же осадки образовывались тогда въ сосѣднемъ морѣ. Они точно такъ же не знали о постоянномъ дѣйствіи причинъ, продолжающихъ производить подобные же результаты, какъ и астрономы, въ выше предположенномъ случаѣ, не зная о существованіи нѣкоторыхъ небесныхъ тѣлъ, продолжающихъ издавать и отражать свѣтъ и совершающихъ свои движенія такъ же какъ и въ древности. Нѣкоторые воображали, что пла-

Digitized by Google

сты, столь богатые органическими остатками, произошли не отъ второстепенныхъ дѣвтелей, а были созданы такими при началѣ міра. Другіе, какъ мы видѣли, приписывали погребенныя въ нихъ ископаемыя тѣла какой-то пластической силѣ, которая прибывала въ землѣ въ раннихъ вѣкахъ міра. Какимъ же образомъ эти ученія были наконецъ опровергнуты? Ископаемые остатки были тщательно сравнены съ ихъ живущими аналогіями, и всѣ сомнѣнія относительно ихъ органическаго происхожденія разсѣялись. То же самое сдѣлано и относительно ископаемыхъ, заключающихся въ илистыхъ, песчаныхъ и известковыхъ слояхъ: — изслѣдованы были тѣ части морскаго дна, гдѣ теперь раковины ежегодно погребаются въ новыхъ осадкахъ. Донати обыскалъ ложе Адріатическаго моря, и нашелъ ближайшее сходство между образующимися тамъ наслоеніями и тѣми пластами, которые составляютъ горы, болѣе чѣмъ въ тысячу футовъ вышиною, въ различныхъ частяхъ Италіянскаго полуострова. Онъ опредѣлилъ посредствомъ рыболовныхъ сѣтей, что живые моллюски группируются тамъ точно такъ, какъ сгруппированы ихъ ископаемыя аналогіи въ пластахъ лежащихъ внутри страны; и въ то время какъ нѣкоторыя изъ новѣйшихъ раковинъ Адріатическаго моря покрывались известковою породой, замѣтилъ, что другія были недавно засыпаны въ песокъ и глину, точно такъ какъ ископаемыя раковины, встрѣчающіяся въ Субапеннинскихъ горахъ. Это открытіе тожества новѣйшихъ и древнихъ подводныхъ процессовъ было сдѣлано при помощи искусственныхъ орудій, которыя, подобно телескопу, помогли открыть явленія, иначе недоступныя человѣческому наблюденію.

Подобнымъ образомъ вулканическія горныя породы Виченцины были изучаемы въ началѣ прошлаго столѣтія; но ни одинъ геологъ не подозрѣвалъ, до времени Ардуино, что онѣ состояли изъ древнихъ подводныхъ лавъ. Въ продолженіе многолѣтнихъ споровъ, общее мнѣніе склонялось къ мысли, что базальтъ и горныя породы, принадлежащія къ этому же классу, осаждались изъ хаотической жидкости или изъ океана, который подымался въ послѣдовательные періоды надъ континентами, насыщенный составными частями упомянутыхъ породъ. Теперь немногіе станутъ спорить, что было бы трудно изобрѣсти теорію столь далеко отстоящую отъ истины, но намъ не слѣдуетъ удивляться, что она пріобрѣла такое множество приверженцевъ, если припомнимъ, что притязанія ея на вѣроятность проистекли отчасти изъ того, что она подтверждала предполагаемый недостатокъ аналогіи между геологическими причинами и тѣми, которыя дѣйствуютъ въ настоящее время. Какой же рядъ изслѣдованій побудилъ геологовъ отбросить наконецъ эти воззрѣнія, и согласиться съ огневымъ происхожденіемъ трапповыхъ формацій? Изслѣдованіе нынѣ дѣйствующихъ вулкановъ, и сравненіе ихъ устройства и состава ихъ лавъ съ древними трапповыми породами.

Время отъ времени повторявшееся дознаніе многочисленныхъ сход-

ныхъ отношеній вынудило наконецъ у геологовъ невольное сознаніе въ томъ, что существовало гораздо болѣе сходства между состояніемъ земнаго шара въ отдѣльныхъ эпохахъ и въ настоящее время, и болѣе однообразія въ законахъ управлявшихъ измѣненіями его поверхности, чѣмъ сначала они воображали. Если, при такомъ состояніи науки, они все еще отчаявались согласить каждый классъ геологическихъ явленій съ слѣдствіемъ обыкновенныхъ причинъ, доводя аналогію даже до самыхъ крайнихъ предѣловъ, то мы могли бы ожидать, по крайней мѣрѣ, что большая вѣроятность отчислялась теперь на сторону близкаго сходства древнихъ и новыхъ причинъ. Но послѣ неоднократно повторявшихся неудачныхъ попытокъ смотрѣть на геологическіе памятники, какъ на такіе, которые принадлежатъ къ особому порядку вещей, новыя школы ученыхъ продолжали настаивать на началахъ, усвоенныхъ ихъ предшественниками. При каждой вновь представлявшейся задачѣ, относилось ли оно къ органическому или неорганическому міру, они все еще начинали съ того, что допускали первобытный, особенный порядокъ природы; и когда наконецъ приближались, или совершенно приходили къ противоположному мнѣнію, то всегда чувствовали, что уступали предъ тѣмъ, что *à priori* считалось ими за невѣроятное. Словомъ, тѣ же самые люди, которые какъ натуралисты, стали бы смотрѣть съ величайшимъ недовѣріемъ на всякое необычайное уклоненіе отъ дознаннаго хода естестественныхъ явленій, еслибы имъ сказали что такое уклоненіе случилось *въ ихъ собственное время*, были, какъ геологи въ той же степени наклонны искать доказательствъ въ подтвержденіе такихъ уклоненій въ каждомъ изъ прошлыхъ періодовъ.

Въ слѣдующихъ главахъ я опишу нѣкоторыя изъ главныхъ затрудненій, все еще препятствующихъ усвоенію теоріи объ однообразномъ свойствѣ и энергіи тѣхъ причинъ, которыя производили постепенныя измѣненія въ корѣ земнаго шара, и въ условіяхъ его живыхъ обитателей. Разборъ такого важнаго вопроса въ настоящемъ случаѣ можетъ показаться преждевременнымъ; но онъ естественно вытекаетъ изъ обзора прошедшей исторіи этой науки. Поэтому, приступая къ такому разбору, намъ иногда невозможно будетъ не завлечь начинающаго за предѣлы его знаній, и не сослаться на факты и заключенія, съ которыми онъ до тѣхъ поръ не познакомится, пока не изучитъ какое-нибудь элементарное руководство по части геологіи. Съ другой стороны это будетъ полезно для него въ томъ отношеніи, что пробудитъ любопытство, и понудитъ его изучать такого рода сочиненія, съ разу обративъ его вниманіе на нѣкоторые изъ главныхъ спорныхъ пунктовъ [1]).

[1]) Къ первымъ изданіямъ этого сочиненія была прибавлена четвертая книга элементарной, или систематической геологіи, содержавшая описаніе первобытныхъ измѣненій органическаго и неорганическаго міра, открытыхъ при изслѣдованіи земной коры. Въ послѣдствіи я напечаталъ эту часть въ видѣ отдѣльнаго сочиненія, подъ названіемъ «Elements of Geology», которое въ 1865 году вышло шестымъ изданіемъ.

ГЛАВА VI.

ОПРОВЕРЖЕНІЕ УЧЕНІЯ О НЕСХОДСТВѢ ДРЕВНИХЪ И НОВѢЙШИХЪ ПРИЧИНЪ ИЗМѢНЕНІЯ.

Климатъ сѣвернаго полушарія былъ нѣкогда иной. — Прямыя доказательства основанныя на органическихъ остаткахъ аллювіальныхъ пластовъ.—Доказательства по аналогіи заимствованной отъ исчезнувшихъ четвероногихъ. — Животныя погребенныя въ айсбергахъ.—Сибирскіе мамонты.—Доказательства относительно температуры основанныя на ископаемыхъ третичныхъ и вторичныхъ горныхъ породъ.—На растеніяхъ каменноугольной формаціи.—Сѣверный предѣлъ этихъ ископаемыхъ.—Могли ли эти растенія выносить продолжительность арктической ночи.

Климатъ сѣвернаго полушарія былъ нѣкогда иной.—Доказательства первобытныхъ переворотовъ въ климатѣ, основанныя на ископаемыхъ остаткахъ, представляли одно изъ самыхъ сильныхъ препятствій для теоріи, которая старается объяснить всѣ геологическія измѣненія ссылкой на измѣненія теперь совершающіяся на землѣ. Поэтому прежде всего слѣдуетъ сказать о вѣроятныхъ причинахъ колебаній въ климатѣ.

Нѣкоторые изъ первыхъ натуралистовъ, изслѣдовавшихъ содержаніе древнихъ пластовъ, полагали, что климатъ сѣвернаго полушарія претерпѣлъ важное измѣненіе, и что его средняя годичная температура должна была нѣкогда имѣть довольно близкое сходство съ существующею нынѣ въ тропическихъ странахъ. Ихъ предположеніе сдѣлалось еще вѣроятнѣе, когда раковины и кораллы древнѣйшихъ третичныхъ и многихъ вторичныхъ горныхъ породъ были тщательно изслѣдованы; ибо оказалось, что органическіе остатки этихъ формацій находятся въ тѣсной связи, по родовому сродству, съ видами нынѣ живущими въ болѣе теплыхъ широтахъ. Въ позднѣйшее время многія пресмыкающіяся животныя, какъ-то морскія и прѣсноводныя черепахи и огромныя ящерицы, были во множествѣ открыты въ европейскихъ формаціяхъ и доставили новые и сильные доводы, по аналогіи, въ пользу мнѣнія, что теплота климата была велика во время отложенія нашихъ вторичныхъ пластовъ. Наконецъ, когда ботаникъ обратилъ свое вниманіе на видовое опредѣленіе ископаемыхъ растеній, мысль эта еще болѣе подтвердилась; ибо флора каждой страны находится въ особенной зависимости отъ температуры, и потому древ-

ная раствительность земли, преимущественно предъ животными формами, могла бы дать доказательства въ подтвержденіе того, имѣла ли упомянутая теорія какое либо основаніе. Когда изслѣдованіе животныхъ и растительныхъ остатковъ было распространено на горныя породы въ самыхъ сѣверныхъ частяхъ Европы и Сѣверной Америки и даже въ Арктическихъ странахъ, то и тутъ открылись указанія на такой же переворотъ въ климатѣ.

Нельзя сказать, чтобы въ этомъ, какъ и во многихъ другихъ отдѣлахъ геологіи, мы изслѣдовали явленія первобытныхъ вѣковъ, и пренебрегли явленіями, происходящими при настоящемъ порядкѣ вещей. Напротивъ, съ тѣхъ поръ какъ впервые былъ затронутъ этотъ любопытный вопросъ, приращеніе къ нашимъ познаніямъ о живущихъ животныхъ и растеніяхъ было громадное, и далеко превзошло всѣ данныя, которыя были прежде подготовлены съ цѣлью вывести общія заключенія объ отношеніи извѣстныхъ типовъ организаціи къ свойственнымъ имъ климатамъ. Тропическіе и умѣренные пояса Южной Америки и Австраліи были изслѣдованы, и, послѣ старательнаго сравненія, найдено, что почти ни одинъ изъ видовъ животнаго царства, въ этихъ обширныхъ континентахъ, не представляетъ совершеннаго сходства съ видами населяющими старый свѣтъ. Не смотря однако же на это, зоологъ и ботаникъ, хорошо знакомые съ географическимъ распредѣленіемъ органическихъ существъ въ другихъ частяхъ земнаго шара, были бы въ состояніи, если бы имъ представили различныя группы видовъ изъ этихъ странъ, отличить тѣ изъ нихъ, которыя собраны въ тропическомъ поясѣ, отъ тѣхъ, которыя были бы взяты внѣ его.

Прежде нежели я постараюсь объяснить вѣроятныя причины значительныхъ измѣненій температуры на земной поверхности, я сдѣлаю бѣглый обзоръ главныхъ данныхъ, повидимому, подтверждающихъ общераспространенное мнѣніе по этому предмету. Необходимо настоять на основательности такихъ заключеній, потому что нѣкоторые зоологи старались защитить однообразіе законовъ природы не объясненіемъ прежнихъ измѣненій въ климатѣ, а отрицаніемъ достоинства доводовъ приводимыхъ въ ихъ пользу [1]).

Доказательства, основанныя на ископаемыхъ раковинахъ, встрѣчающихся въ третичныхъ пластахъ.—Въ Сициліи, Калабріи и въ окрестностяхъ Неаполя ископаемыя раковины новѣйшихъ третичныхъ формацій принадлежатъ почти исключительно видамъ нынѣ населяющимъ Средиземное море; но, направляясь къ сѣверу по Италіянскому полуострову, мы находимъ, въ такъ-называемыхъ Субапеннинскихъ пластахъ, скопленіе ископаемыхъ раковинъ, довольно значительно уклоняющихся отъ типа сосѣднихъ морей. Пропорція видовъ тожественныхъ съ нынѣ живущими въ Средиземномъ морѣ все еще

---

[1]) См. двѣ статьи др. Флеминга въ Edinburgh New Phil. Journ. No XII. p. 277. April, 1829, и No XV. p. 65. Jan. 1830.

значительна; но она уже не преобладаетъ, какъ въ Южной Италіи и отчасти въ Сициліи, надъ неизвѣстными видами. Встрѣчаясь въ мѣстностяхъ отстоящихъ на многіе градусы отъ экватора, (напримѣръ въ Сіеннѣ, Пармѣ, Асти и др.), эти раковины, однако же, ясно указываютъ на теплѣйшій климатъ. Это доказательство весьма важно, и не опровергается ни однимъ противорѣчащимъ фактомъ, каково, напримѣръ, появленіе въ той же группѣ такихъ особей, которыхъ виды принадлежатъ теперь однѣмъ только арктическимъ странамъ. Каждый разъ, когда какія-либо изъ ископаемыхъ раковинъ оказываются тожественными съ нынѣ живущими видами, чуждыми Средиземному морю, ихъ всегда слѣдуетъ искать не въ Сѣверномъ Океанѣ, а ближе къ тропикамъ; съ другой стороны, встрѣчающіеся вмѣстѣ съ ними неизвѣстные виды принадлежатъ по большей части къ такимъ *родамъ*, которые теперь преимущественно развиты въ экваторіальныхъ странахъ, какъ напримѣръ роды Cancellaria, Cassidaria, Pleurotoma, Conus и Cypraea.

Сравнивая ископаемыя третичныхъ осадковъ Парижа и Лондона съ ископаемыми окрестностей Бордо, а эти послѣднія съ раковинами новѣйшихъ Сицилійскихъ пластовъ, сначала слѣдовало бы ожидать, что каждыя изъ нихъ, по мѣрѣ приближенія къ югу, будутъ указывать на болѣе высокую температуру. Но на дѣлѣ выходитъ наоборотъ: изъ раковинъ, принадлежащихъ къ этимъ различнымъ группамъ, — будутъ ли онѣ прѣсноводныя или морскія,—нѣкоторыя принадлежатъ видамъ вымершимъ, другія живущимъ. Раковины, найденныя въ древнѣйшихъ или эоценовыхъ осадкахъ Парижа и Лондона, отстоящихъ на шесть или на семь градусовъ къ сѣверу отъ міоценовыхъ пластовъ, встрѣчающихся при Бордо, указываютъ на болѣе теплый климатъ. Между тѣмъ бордоскія раковины даютъ поводъ заключить, что море, въ которомъ онѣ жили, имѣло высшую температуру, чѣмъ море Сицилійское, гдѣ раковинные пласты образовались на шесть или на семь градусовъ ближе къ экватору. Въ этихъ случаяхъ наибольшая древность этихъ формацій (Парижская старѣйшая, а Сицилійская новѣйшая) болѣе чѣмъ уравновѣсила то вліяніе, которое въ противномъ случаѣ оказала бы широта мѣста, и это явленіе ясно указываетъ на постепенное и непрерывное охлажденіе климата.

Сибирскіе мамонты. — Естественно будетъ спросить, нѣтъ ли противорѣчія между недавними геологическими открытіями, доказывающими, что въ сѣверномъ полушаріи существовала болѣе холодная, или такъ называемая «ледяная эпоха» къ концу третичныхъ періодовъ, и между вышеупомянутою теоріею о болѣе теплой температурѣ, господствовавшей въ эпохи эоценовой, міоценовой и пліоценовой формацій. Въ отвѣтъ на этотъ вопросъ можно утвердительно сказать, что колебаніе климата случилось во времена непосредственно предшествовавшія заселенію земли человѣкомъ. Но доказательство существованія менѣе благорастворенняго климата въ эпоху, когда почти всѣ морскія и сухопутныя раковины специфически сдѣлались уже тождественными

съ раковинами нынѣ живущими, нисколько не опровергаетъ предварительно выведеннаго заключенія въ пользу болѣе теплаго климата на земномъ шарѣ въ теченіе вѣковъ, въ которые отлагались третичные пласты. Въ нѣкоторыхъ изъ самыхъ поверхностныхъ напосовъ, состоящихъ изъ песку, гравія и изъ смѣси песка съ глиною (loam), всюду разбросанныхъ по Европѣ и содержащихъ новѣйшія раковины, найдены остатки исчезнувшихъ видовъ наземныхъ четвероногихъ, преимущественно въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ эти аллювіальныя вещества были, по видимому, снесены въ небольшія озера, или въ низины на равнинахъ смѣжныхъ съ древними рѣками. Подобные осадки залегаютъ такъ же въ разсѣлинахъ и пещерахъ горныхъ породъ, куда могли быть занесены наводненіями или рѣками, или поглощены во время измѣненій въ физической географіи этихъ странъ. Различныя обстоятельства, при которыхъ кости животныхъ такимъ образомъ сохранились, будутъ подробнѣе разсмотрѣны въ послѣдствіи [1]); здѣсь же я только замѣчу, что между исчезнувшими и погребенными такимъ образомъ млекопитающими, мы находимъ виды слона, носорога, гиппопотама, медвѣдя, гіены, льва, тигра, обезьяны (macacus [2]) и многихъ другихъ животныхъ, составляющихъ отчасти роды, теперь свойственные болѣе теплымъ странамъ.

Весьма вѣроятно, что въ то время какъ нѣкоторыя изъ этихъ четвероногихъ изобиловали въ Европѣ, климатъ былъ теплѣе нынѣшняго Гиппопотамъ, напримѣръ, встрѣчается теперь только тамъ, гдѣ вода имѣетъ теплую и почти однообразную температуру въ теченіе круглаго года, и гдѣ рѣки никогда не замерзаютъ. Однакоже, когда большой ископаемый видъ (*Hippopotamus major*, Cuv.) этого животнаго жилъ въ Англіи, моллюски нашей родины были почти тѣ же самые, какіе и теперь существуютъ въ ней, и нѣтъ повода полагать, чтобы климатъ этой страны былъ въ то время жаркій. Кости этого животнаго были недавно найдены г. Страйкландомъ, вмѣстѣ съ костями медвѣдя и другихъ млекопитающихъ, при Кропторнѣ, близъ Ившама, въ Ворчестершрѣ, въ аллювіальномъ пескѣ, вмѣстѣ съ двадцатью тремя видами сухопутныхъ и прѣсноводныхъ раковинъ, которыя всѣ, за исключеніемъ двухъ, составляютъ британскіе виды. Этотъ песчаный слой, содержащій раковины и кости, лежитъ на ляйасѣ и покрытъ перемежающимися пластами гравія, песка и смѣси глины съ пескомъ [3]).

Мамонтъ, повидимому, такъ же существовалъ въ Англіи въ то время, когда температура нашихъ широтъ не могла значительно отличаться

---

[1]) Книга III, главы 46, 47, и п.

[2]) Macacus pliocenus, Owen, Brit. Foss. Mam. Intr. p. 37, найденный вмѣстѣ съ исчезнувшимъ видомъ слона, въ новѣйшихъ прѣсноводныхъ пластахъ, при Грейсъ Тврровѣ (Эссексъ), въ долинѣ Темзы.

[3]) Geol. Proceedings, № XXXVI. June, 1834.

отъ той, которая господствуетъ въ нихъ теперь; ибо остатки этого животнаго были найдены близъ Портъ Клиффа, въ Іорскомъ графствѣ, въ озерной формаціи, гдѣ всѣ сухопутныя и прѣсноводныя раковины, въ числѣ тринадцати видовъ, могутъ быть отнесены къ видамъ и разновидностямъ нынѣ существующимъ въ этомъ графствѣ. Здѣсь такъ же были найдены кости бизона, животнаго теперь обитающаго въ холодномъ или умѣренномъ климатѣ. Несомнѣнныя доказательства подтверждаютъ, что эти четвероногія и сопровождающіе ихъ туземные виды моллюсковъ, были одновременными обитателями Іоркшира. Вернонъ Гаркуръ опустилъ шахту, въ двадцать два фута глубиною, въ цѣльный пластъ, и нашелъ въ немъ остатки мамонта, вмѣстѣ съ раковинами залегавшими въ осадкѣ, очевидно отложившемся изъ спокойныхъ водъ [1]).

Въ долинѣ Темзы, при Ильфордѣ и Грейсѣ, въ Эссексѣ, кости слона и носорога встрѣчаются въ пластахъ изобилующихъ прѣсноводными раковинами изъ родовъ Unio, Cyclas, Paludina, Valvata, Ancylus и другихъ. Эти ископаемыя раковины принадлежатъ по большей части видамъ понынѣ живущимъ въ той же мѣстности; но нѣкоторыя изъ нихъ уже вымерли, какъ, напримѣръ виды изъ рода Cyrena, болѣе не живущаго въ Европѣ и въ настоящее время исключительно ограничивающагося болѣе теплыми широтами.

Размышляя о такихъ явленіяхъ, читатель постоянно долженъ помнить, что ископаемыя особи, принадлежавшія къ *видамъ* слона, носорога, гиппопотама, медвѣдя, тигра и гіены, отличаются отъ тѣхъ, которыя теперь живутъ внутри или близъ тропиковъ. Др. Флемингъ, въ разсужденіи по этому поводу, справедливо замѣтилъ, что близкое сходство въ формѣ и въ остеологическомъ строеніи не всегда совпадаетъ, въ существующемъ органическомъ мірѣ, съ одинаковостью географическаго распредѣленія, и потому намъ слѣдуетъ быть какъ можно осторожнѣе въ нашихъ опредѣленіяхъ, на основаніяхъ однаго только сходства въ анатомическомъ строеніи, относительно нравовъ и физіологическихъ особенностей тѣхъ *видовъ*, которые уже не существуютъ. «Зебра любитъ блуждать по тропическимъ равнинамъ, въ то время какъ лошадь можетъ поддерживать свое существованіе въ Исландіи, въ продолженіи всей зимы. Буйволъ, подобно зебрѣ, предпочитаетъ высокую температуру, и не можетъ жить даже тамъ, гдѣ удобно существуетъ обыкновенный быкъ. Съ другой стороны, мускусный быкъ, почти сходный съ буйволомъ, предпочитаетъ скудныя пастбища арктическихъ странъ, и можетъ, вслѣдствіе своихъ періодическихъ переселеній, переживать сѣверную зиму. Шакалъ (*Canis aureus*) живетъ въ Африкѣ, въ теплыхъ частяхъ Азіи и въ Греціи; въ то время какъ песецъ (*Canis lagopus*) обитаетъ въ арктическихъ странахъ. Африканскій и полярный зайцы обозначаютъ своими названіями свой-

[1]) Phil. Mag. Sept. 1829, and Jan 1830.

ственныя имъ географическія мѣстонахожденія» [1]). Разные виды медвѣдей живутъ въ тропическихъ, умѣренныхъ и арктическихъ широтахъ.

Позднѣйшія изслѣдованія доказали, внѣ всякаго сомнѣнія, что видъ тигра, тожественный съ бенгальскимъ, встрѣчается довольно часто въ окрестностяхъ Аральскаго моря близъ Суссака, подъ сорокъ пятымъ градусомъ сѣверной широты, и что теперь по временамъ это животное показывается въ Сибири, забѣгая на сѣверъ подъ параллель Берлина и Гамбурга [2]). Гумбольдтъ замѣчаетъ, что часть южной Азіи, населенная теперь этимъ индійскимъ видомъ тигра, отдѣляется отъ Гималаи двумя большими горными цѣпями, покрытыми вѣчнымъ снѣгомъ— Куэнлунскою цѣпью, подъ 35° с. ш., и цѣпью Мустагскою, подъ 42° с. ш.,—а потому и невозможно, чтобы эти животныя только случайно забѣгали сюда изъ Индіи и въ лѣтнюю пору проникали до сорокъ восьмаго и пятьдесятъ третьяго градусовъ на сѣверъ. Они должны проводить всю зиму къ сѣверу отъ Мустаго, или Небесныхъ Горъ. Послѣдній тигръ, убитый въ 1828 году, на Ленѣ, подъ 54¼° ш., находился въ климатѣ, который несравненно холоднѣе Петербургскаго и Стокгольмскаго [3]).

Изъ описанія млекопитающихъ Непала, сдѣланнаго Годсономъ, мы узнаемъ, что тигръ встрѣчается иногда на самомъ крайнемъ предѣлѣ вѣчныхъ снѣговъ въ Гималаяхъ [4]); а Пеннантъ говоритъ, что его находили въ снѣгахъ Арарата, въ Арменіи. Въ Америкѣ такъ же видали ягуара, забѣгающаго изъ Мексики на сѣверъ до Кентуки, подъ 37° с. ш., [5]) а въ южной Америкѣ даже подъ 42°, который соотвѣтствуетъ широтѣ Пиренеевъ въ сѣверномъ полушаріи [6]). Область распространенія пумы еще обширнѣе, ибо это животное забѣгаетъ отъ экватора къ Магеланову проливу, и часто встрѣчается въ Портъ-Фамине, подъ 53° 38′ ю. ш.

Новый видъ пантеры (*Felis irbis*), покрытый длинною шерстью и найденный въ Сибири, очевидно живетъ, подобно тигру, въ странѣ лежащей къ сѣверу отъ Небесныхъ горъ, которыя находятся подъ 42° с. ш. [7]).

Двурогій африканскій носорогъ встрѣчается внѣ тропиковъ, близъ Мыса Доброй Надежды, подъ 34° 29′ ю. ш., гдѣ вмѣстѣ съ нимъ живутъ слонъ, гиппопотамъ и гіена. Здѣсь передвиженію всѣхъ этихъ

---

[1]) Fleming Ed. New Phil. Journ. № XII p. 282. 1829. Впрочемъ зебра живетъ по большей части внѣ тропическихъ частей Африки.

[2]) Humboldt, Fragmens de Geologie, eccir., tome II. p. 388. Ehrenberg, Ann. des Sci Nat. tome XXI. p. 387.

[3]) Ehrenberg. ibid p. 390

[4]) Journ. of. Asiat. Soc., vol I. p. 240.

[5]) Rafinesque, Atlantic Journ. p. 18.

[6]) Darwin's Journal of Travels in South America, eccir. 1832 to 1836, in Voyage of. H M S. Beagle, p. 159.

[7]) Ehrenberg, ibid

видовъ къ югу препятствуетъ океанъ; но если бы африканскій материкъ продолжался еще далѣе къ югу, и если бы земля тамъ имѣла умѣренное поднятіе, то весьма вѣроятно, что они расширили бы свои переходы еще на большее разстояніе отъ тропиковъ.

Если такимъ образомъ даже въ наше время индійскій тигръ забѣгаетъ въ южные предѣлы Сибири, или блуждаетъ по окраинамъ Гималайскихъ снѣговъ, и если пума можетъ достигать пятьдесятъ третьяго градуса широты въ Южной Америкѣ, то мы легко можемъ понять, какимъ образомъ большіе виды изъ тѣхъ же *родовъ* могли нѣкогда жить въ нашихъ умѣренныхъ климатахъ. Мамонтъ (*E. primigenius*), встрѣчающійся, какъ мы уже сказали, въ ископаемомъ состояніи въ Англіи, положительно отличался отъ двухъ нынѣ существующихъ видовъ слона, изъ которыхъ одинъ принадлежитъ Азіи и живетъ къ югу отъ 31° с. ш., а другой Африкѣ, гдѣ и распространенъ, какъ выше сказано, вплоть до Мыса Доброй Надежды. Кости этого большаго ископаемаго вида разсѣяны на весьма большомъ пространствѣ по Европѣ и Сѣверной Америкѣ; но нигдѣ ихъ нѣтъ въ такомъ изобиліи, какъ въ Сибири, въ особенности близъ береговъ Ледовитаго моря. Не слѣдуетъ ли заключить изъ этого, что упомянутое животное преимущественно жило въ полярномъ климатѣ? А если это такъ, то какою пищею могло оно питаться, и почему до сихъ поръ не живетъ близъ арктическаго круга? [1]).

Палласъ и другіе писатели говорятъ, что кости мамонта во множествѣ разсѣяны по всѣмъ тундрамъ (Low lands) Сибири, что онѣ встрѣчаются и къ западу и къ востоку, начиная отъ предѣловъ Европы до самой дальней оконечности сосѣдствующей съ Америкою, и на югъ и на сѣверъ, начиная отъ подножія горъ центральной Азіи до береговъ арктическаго моря. На этомъ пространствѣ, едвали уступающемъ по величинѣ всей площади Европы, ископаемая слоновая кость собирается почти повсюду, по берегамъ Иртыша, Оби, Енисея, Лены и другихъ рѣкъ. Слоновые скелеты попадаются не въ болотахъ и низинахъ, а тамъ, гдѣ берега рѣкъ представляютъ песчаные и глинистые обрывы. Палласъ, основываясь на этомъ, весьма справедливо заключилъ, что еслибы можно было сдѣлать нѣсколько

---

[1]) Нижеслѣдующія заключенія о древней физической географіи Сибири, и о томъ, что она въ прежнее время служила жилищемъ мамонту, были въ первый разъ изложены въ настоящемъ видѣ въ четвертомъ изданіи этого сочиненія, вышедшимъ въ свѣтъ въ іюнѣ. 1835 годъ. Въ послѣдствіи сэръ Р. Мурчисонъ и его спутники, въ своемъ обширномъ сочиненіи о геологіи Россіи, напечатанномъ въ 1845 г. (томъ I, стр. 497), ссылаясь на эту главу, нашли, что и ихъ изслѣдованія привели къ подобнымъ же заключеніямъ. Профессоръ Оуэнъ, въ своемъ превосходномъ сочиненіи History of British Fossil Mammalia 1844 г. 261., замѣчаетъ, что зубы мамонта отличаются отъ зубовъ нынѣ живущаго азіатскаго или африканскаго слона большимъ количествомъ плотной эмали, которая давала ему возможность питаться болѣе плотной травою дерновъ и кустарниковъ. Короче сказать, онъ того мнѣнія, что устройство зубовъ мамонта, равно какъ и свойство его кожицы и наружныхъ покрововъ, давали ему возможность быть «товарищемъ сѣвернаго оленя».

разрѣзонъ, то подобныя кости оказались бы на всѣхъ возвышенныхъ мѣстностяхъ, лежащихъ между упомянутыми большими рѣками. Штраленбергъ говорилъ еще прежде Палласа, что всюду, гдѣ которая либо изъ этихъ большихъ рѣкъ, разливаясь, прорѣзала себѣ новыя русла во время водополья, тамъ постоянно обнаруживались ископаемые остатки этого животнаго.

Что касается до положенія этихъ костей, то Палласъ находилъ ихъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ вмѣстѣ съ морскими остатками, въ другихъ, просто съ ископаемымъ деревомъ, или съ лигнитомъ, такимъ именно, какой, по словамъ его, получается изъ обуглившагося торфа. На берегахъ Енисея, ниже Красноярска, подъ 50° широты, онъ наблюдалъ коренные зубы и кости слоновъ въ слояхъ желтаго и краснаго суглинка (loam), перемежавшихся съ крупнымъ пескомъ и гравіемъ, въ которыхъ попадались такъ же окаменѣвшіе стволы ивы и другихъ деревьевъ. Ни здѣсь, ни по сосѣдству, не оказалось морскихъ раковинъ, а замѣчены только слои чернаго каменнаго угля [1]. Но коренные зубы мамонта были собраны гораздо ниже по теченію этой же рѣки, близъ моря, подъ 70° ш., перемѣшанные съ *морскими* окаменѣлостями [2]. Палласъ упоминаетъ о многихъ другихъ мѣстахъ въ Сибири, гдѣ морскія раковины и зубы рыбъ сопровождаютъ кости мамонта, носорога и сибирскаго буйвола или бизона *(Bos priscus)*. Но не въ берегахъ Оби и Енисея, а въ берегахъ Лены, гораздо далѣе къ востоку, гдѣ, подъ одинаковыми параллелями широты, холодъ гораздо напряженнѣе, были найдены ископаемые остатки въ удивительномъ состояніи сохранности Въ 1772 году, Палласъ получилъ изъ Вилюйска, подъ 64° ш., съ береговъ Вилюи, одного изъ притоковъ Лены, трупъ носорога *(R. tichorhinus)*, вынутый изъ песка, въ которомъ онъ оставался, въ замерзшемъ состояніи, въ теченіе цѣлыхъ столѣтій, ибо земля въ этой мѣстности всегда мерзлая за исключеніемъ тонкаго поверхностнаго слоя. Этотъ трупъ можно было сравнить съ естественной мумміей; онъ издавалъ запахъ гнилаго мяса, и часть кожи была еще покрыта черною и сѣрою шерстью. Количество этой шерсти, на привезенныхъ въ Петербургъ ногѣ и головѣ животнаго, было такъ велико, что Палласъ даже задалъ вопросъ, не могъ ли ленскій носорогъ быть жителемъ умѣренныхъ странъ средней Азіи, такъ какъ покровы его были гораздо теплѣе, чѣмъ у африканскаго носорога [3].

Петербургскій профессоръ Брандтъ, въ письмѣ къ Александру фонъ Гумбольду, въ 1846 году, присовокупляетъ слѣдующія подробности относительно этихъ удивительныхъ ископаемыхъ остатковъ: — «Я былъ такъ счастливъ, что нашелъ въ полостяхъ кореннаго зуба у вилюйскаго носорога небольшое количество вполовину-пережеванной имъ пищи, въ которой еще можно было распознать обломки сосно-

[1] Pallas, Reise in Russ. Reiche, pp. 409, 410.
[2] Nov. Com Petrop. vol. XVII p 584.
[3] Nov. Com. Petrop. vol XVII. p. 591.

выхъ иглъ, ползерна какого-то гречишнаго растенія, и весьма малыя частички дерева съ сквозистыми клѣточками (или мелкіе кусочки хвойнаго дерева). При внимательномъ изслѣдованіи такъ же замѣчено, что кровеносные сосуды, открытые во внутренней массѣ, наполнены, даже до волосныхъ сосудовъ, бурою массою (свернувшеюся кровью), которая во многихъ мѣстахъ все еще представляла красный цвѣтъ крови» [1]).

Спустя болѣе тридцати лѣтъ, въ 1803 году, г. Адамсъ открылъ цѣлый трупъ мамонта, (или исчезнувшаго вида слона), въ мѣстности лежащій еще гораздо далѣе къ сѣверу. Этотъ трупъ выпалъ изъ массы льда, внутри которой сохранился, на берегахъ Лены, подъ 70° с. ш. Его мягкія части до того уцѣлѣли, что оттаившее мясо, пока лежало на берегу, было съѣдено волками и медвѣдями. Скелетъ его до сихъ поръ находится въ Петербургскомъ музеѣ; голова сохранила свои покровы, и многія изъ связокъ еще цѣлы. Кожа этого животнаго была покрыта, во первыхъ, щетиною, толще лошадянаго волоса, длиною отъ двѣнадцати до шестнадцати дюймовъ; во вторыхъ, волосомъ красноватобураго цвѣта, длиною около четырехъ дюймовъ, и, наконецъ, шерстью одноцвѣтною съ волосомъ, но не длиннѣе дюйма. Всего этого было собрано болѣе тридцати фунтовъ на сыромъ песчаномъ берегу. Самый экземпляръ имѣлъ девять футовъ вышины и шестнадцать футовъ длины, не считая большихъ изогнутыхъ клыковъ (бивней), — величина, которую рѣдко превышаютъ самые рослые самцы нынѣ живущихъ слоновъ [2]).

Изъ этого очевидно, что мамонтъ не былъ обнаженъ, подобно теперь живущимъ индійскимъ и африканскимъ слонамъ, а имѣлъ густой, косматый мѣховой покровъ, вѣроятно, точно такой же непроницаемый для дождя и холода, какъ и шкура мускуснаго быка [3]. Этотъ

---

[1] Quart. Journ Geol. Soc Lond. vol IV, p. 10, Memoirs.
[2] Journal du Nord, St. Petersburg. 1807.
[3] Fleming, Ed New Phil Journ., No. XII. p. 285.

Епископъ Геберъ сообщаетъ нам (Narr. of a Journey through the Upper Provinces of India, vol II. p. 166—219). что въ низвой цѣпи Гималайскихъ горъ, въ сѣевероисточныхъ предѣлахъ Дельхійской территоріи, между 20° и 30° широты, онъ видѣлъ малорослаго индійскаго слона, покрытаго косматой шерстью Но эти разновидность должна быть въ высшей степени рѣдкою; ибо г. Ройль (смотритель Ботаническаго Сада Остъ Индской Компаніи въ Сигарунпорѣ) увѣрялъ меня, что находясь въ Индіи во время пребыванія Геберовы журнала, и никогда не слыхивъ о такомъ слонѣ, онъ имѣлъ самыя тщательныя справки относительно этого факта, и не могъ ничего получить въ подтвержденіе. Г Ройль жилъ въ Сигарунпорѣ, подъ 30° с. ш., на *крайнихъ сѣверныхъ предѣлахъ* области распространенія слона. Г. Эверестъ также говоритъ, что ему не удалось найдти никого, кто бы знавъ о существованіи такой разновидности или породы этого животнаго, хотя ему и говорили объ одной особи будто бы найденной въ Дельхи, съ довольно длинною покрывшею ее шерстью. Наибольшая высота, говоритъ г. Э., на которой встрѣчается дикій слонъ въ горахъ, къ сѣверу отъ Бенгаліи, есть мѣсто называемое Нагунъ, около 4000 футовъ надъ уровнемъ моря, и подъ 31-мъ градусомъ с. ш., гдѣ средняя годичная температура можетъ быть около 64° Фаренгейта, и разность между зимою и лѣтомъ весьма значительна, равняющаяся почти 36° Ф., ибо въ январѣ она непревышаетъ 45°, а въ іюнѣ, теплѣйшемъ мѣсяцѣ, 81° Ф. (Everest on climate of Foss. Eleph., Journ. of Asiat. Soc., No. 25, p. 21).

видъ отъ природы могъ быть приспособленъ къ перемѣнчивости сѣвернаго климата; и нѣтъ сомнѣнія, что съ той минуты, когда оба вышеописанные трупа слона и носорога были погребены въ Сибири, подъ 64° и 70° с. ш., почва въ этихъ мѣстахъ ни разу не оттаивала, и атмосфера оставалась такою же холодной, какъ и по сіе время.

Знаменитый русскій натуралистъ г. Миддендорфъ сообщилъ мнѣ въ сентябрѣ, 1846 года, о сдѣланныхъ имъ открытіяхъ, которыя даютъ болѣе точныя свѣдѣнія о климатѣ Сибирскихъ низменностей, въ тотъ періодъ когда въ нихъ были погребены эти исчезнувшія четвероногія. Одинъ мамонтъ былъ найденъ на Тазѣ, между Обью и Енисеемъ, близъ арктическаго круга, почти подъ 66° 30' с. ш., съ нѣкоторыми частями мяса въ такомъ совершенномъ состояніи, что глазное яблоко до сихъ поръ сохраняется въ Московскомъ музеѣ Другой трупъ, вмѣстѣ съ молодой особью того же вида, былъ найденъ въ томъ же 1843 году, подъ 75° 15' с. ш., близъ рѣки Таймиры, съ мясомъ уже сгнившимъ. Онъ лежалъ въ слоахъ глины и песка, съ эрратическими валунами, на высотѣ почти 15 футовъ надъ уровнемъ моря. Въ томъ же осадкѣ г. Миддендорфъ замѣтилъ стволъ лиственницы *(Pinus larix)*, того самаго дерева, которое теперь во множествѣ сносится по Таймирѣ къ Арктическому морю. Тутъ же были ископаемыя раковины *нынѣ живущихъ сѣверныхъ* видовъ, которые такъ же характеризуютъ ледниковые осадки Европы. Между ними замѣчены *Nucula pygmoea*, *Tellina calcarea*, *Mya truncata*, *Saxicava rugosa*

Слоновая кость такъ хорошо сохранилась во всей сѣверной Россіи, что, по словамъ Тилезіуса, цѣлыя тысячи ископаемыхъ клыковъ идутъ на токарное дѣло; и не смотря на это, ихъ все еще собираютъ и продаютъ во множествѣ. Онъ полагаетъ, что кости еще остававшіяся въ сѣверной Россіи должны значительно превосходить числомъ всѣхъ слоновъ нынѣ живущихъ на земномъ шарѣ.

Мы пока еще не знаемъ географической области распространенія мамонта; но остатки его недавно были собраны въ береговыхъ утесахъ, состоявшихъ изъ замерзшаго ила и льда, на восточной сторонѣ Берингова Пролива, въ заливѣ Эшольца, въ русской Америкѣ, подъ 66° с. ш. По мѣрѣ того какъ эти утесы разрушаются, вслѣдствіе таянія льда, клыки и кости выпадаютъ изъ нихъ, и илъ издаетъ сильный запахъ животнаго вещества [1].

На основаніи всѣхъ вышеисчисленныхъ фактовъ есть, какъ кажется, поводъ допустить, что большая область въ центральной Азіи, со включеніемъ быть можетъ южной половины Сибири, пользовалась, въ весьма недалекій отъ насъ періодъ исторіи земли, умѣреннымъ климатомъ, на столько теплымъ, что онъ доставлялъ кормъ большимъ стадамъ слоновъ и носороговъ, принадлежавшихъ къ *видамъ отличавшимся отъ нынѣ живущихъ*. Прежде обыкновенно думали, что кру-

[1] См. Dr. Buckland's description of these bones, Appen to Beechy's Voy.

пныя травоядныя животныя требуютъ весьма роскошной растительности для своего прокормленія; но это мнѣніе, по словамъ г. Дарвина, оказывается совершенно ошибочнымъ: — «Оно проистекло», говоритъ онъ, «отъ нашего знакомства съ Индіей и съ Индійскими островами, гдѣ умъ привыкаетъ соединять стада слоновъ съ благородными лѣсами и съ непроницаемыми кустарниками. Но южныя части Африки, отъ тропика Козерога до Мыса Доброй Надежды, хотя безплодныя и пустынныя, отличаются многочисленностью и величиною туземныхъ четвероногихъ. Мы встрѣчаемъ здѣсь слона, пять видовъ носорога, гиппопотама, жирафа, каффрскаго буйвола, лося два вида зебры, квагу, два вида гну и нѣсколько видовъ антилопъ Не слѣдуетъ думать, чтобы при многочисленности этихъ видовъ, число особей въ каждомъ видѣ было не велико. Др. Смитъ видѣлъ, подъ 24° с. ш. во время однодневнаго перехода, не уклоняясь далеко отъ своей дороги, около 150 носороговъ, съ многочисленными стадами жирафа; а сопровождавшіе его люди убили въ предшествовавшую ночь восемь гиппопотамовъ. Страна же, населенная ими, скудно покрыта травою и кустарниками нерастущими выше четырехъ футовъ, и еще скуднѣе мимозовыми деревьями, такъ что повозкамъ путешественниковъ ничто не препятствуетъ направляться почти по прямой линіи» [1]).

Для объясненія, какимъ образомъ такое множество животныхъ можетъ находить себѣ поддержку въ этой странѣ, предполагается, что кустарникъ, изъ котораго преимущественно состоитъ ихъ пища, содержитъ, при маломъ своемъ объемѣ, большое количество питательныхъ веществъ, и кромѣ того растетъ весьма быстро; ибо вслѣдъ за потребленіемъ нѣкоторой его части, говоритъ Др. Смитъ, выростаетъ на ея мѣстѣ свѣжій запасъ. Какъ бы то ни было, даже при допущеніи поочереднаго наростанія и потребленія пищи, все-таки, изъ вышеприведенныхъ фактовъ, видно, что количество пищи истребляемой большими травоядными животными гораздо менѣе, чѣмъ мы обыкновенно воображаемъ. Г. Дарвинъ думаетъ, что количество растительности, поддерживаемое въ какое-либо данное время въ Великобританіи, въ десять разъ превосходитъ количество ея на ровной площади во внутреннихъ частяхъ Южной Африки [2]). Кромѣ того, замѣчено, въ подтвержденіе малой связи существующей между обиліемъ пищи и величиною туземныхъ млекопитающихъ, что въ то время какъ въ пустынной части Южной Африки встрѣчается такое множество крупныхъ животныхъ, въ Бразиліи, гдѣ роскошь и избытокъ растительности не имѣетъ ничего себѣ подобнаго, нѣтъ ни одного большаго дикаго четвероногаго [3]).

---

[1]) Darwin, Journal of Travels in S. America, 1832—36, in voyage of H. M S Beagle. p. 98. 2 d. E. London, 1845 p. 86.
[2]) Darwin Journal of Travels in S. America, p. 99. 2d. Ed p. 85.
[3]) Burchell, cited by Darwin. ibid. p. 101. 2d. Ed. p. 87.

Безъ сомнѣнія, въ настоящее время не было бы никакой возможности стадамъ мамонтовъ и носороговъ прокормиться даже въ южной Сибири, большую часть года покрытой снѣгомъ; но не трудно предположить, что въ этой странѣ, между 40° и 60° с. ш., нѣкогда существовала такая растительность, которая могла дать достаточный кормъ этимъ большимъ четвероногимъ.

Др. Флемингъ замѣтилъ, что «родъ пищи предпочитаемый нынѣ существующимъ видомъ слона не даетъ намъ никакой возможности не только опредѣлить, но даже и предположить, правдоподобную догадку относительно пищи этого исчезнувшаго вида. Каждый знакомый съ родомъ пищи англійскихъ и шотландскихъ оленей, состоящей преимущественно изъ злаковъ, не счелъ бы мховъ пищей сѣвернаго оленя».

Путешественники говорятъ, что даже теперь, когда климатъ въ восточной Азіи гораздо холоднѣе, чѣмъ въ западной, подъ однѣми и тѣми же параллелями широты, на берегахъ Лены, подъ 60° с. ш., растутъ не только сосновые, но и березовые, осиновые и ольховые лѣса.

Кромѣ того, полагали, что подобно тому, какъ въ наше время мигрируютъ сѣверныя животныя, такъ точно и сибирскій слонъ и носорогъ могли на лѣто переходить далѣе къ сѣверу. Мускусные быки ежегодно покидаютъ свои зимнія пастбища на югѣ, переходятъ море по льду и кормятся въ теченіе четырехъ мѣсяцевъ, отъ мая до сентября, на богатыхъ пастбищахъ Мельвиллева острова, подъ 75° с. ш. Мамонты, не заходя такъ далеко за арктическій кругъ, тѣмъ не менѣе могли дѣлать переходы, въ теченіе кратковременнаго сѣвернаго лѣта, изъ центральныхъ или умѣренныхъ частей Азіи къ шестидесятой параллели сѣверной широты.

Въ этомъ случаѣ сохранность, въ которой встрѣчаются ихъ кости, или даже иногда ихъ цѣльные трупы, во льду или въ замерзшей почвѣ, можно объяснить теперь не прибѣгая къ предположеніямъ о внезапныхъ переворотахъ въ первобытномъ состояніи и климатѣ земной поверхности. Мы въ правѣ допустить, что во времена вымершаго слона и носорога низменность Сибири не такъ далеко простиралась къ сѣверу какъ теперь; ибо выше мы видѣли, что пласты этой низменности, въ которыхъ лежатъ ископаемыя кости, первоначально отложились подъ поверхностью моря, и мы знаемъ изъ фактовъ, открытыхъ во время путешествія Врангеля, въ 1821, 1822 и 1823 годахъ, что теперь постоянно происходитъ медленное поднятіе суши вдоль береговъ Ледовитаго моря, подобное тому какое испытываетъ часть Швеціи. Какъ берега Ботническаго залива выдвигаются въ море отъ наплыва осадка, переносимаго рѣками, и отъ поднятія, слѣдовательно, и отъ высыханія морскаго дна, такъ точно подобное же сочетаніе причинъ могло въ новѣйшія времена расширить ту низменность въ Сибири, гдѣ встрѣчаются морскія раковины и ископаемыя

кости [1]). Такое измѣненіе въ физической географіи этой страны, вмѣстѣ съ постояннымъ приращеніемъ въ количествѣ арктической суши, стремилось бы, по началамъ которыя будутъ объяснены въ слѣдующей главѣ, увеличить суровость тамошнихъ зимъ. Поэтому мы можемъ заключить, что прежде нежели суша выдалась такъ далеко на сѣверъ, температура сибирской зимы и лѣта была почти одинакова, и что усиленіе зимняго холода могло, даже болѣе чѣмъ общее уменьшеніе средней годичной температуры, содѣйствовать къ окончательному истребленію мамонта и его современниковъ.

Взглянувъ на карту, читатель увидитъ, что всѣ большія рѣки Сибири текутъ въ настоящее время съ юга на сѣверъ, изъ умѣренныхъ въ арктическія страны, и, вслѣдствіе теченія своего въ этомъ направленіи, всѣ они подвержены, подобно Макензіевой рѣкѣ въ Сѣверной Америкѣ, сильнымъ разливамъ. Ибо въ своемъ верховьи или южномъ теченіи онѣ наполняются проточной водою въ такое время, когда при устьяхъ остаются на нѣсколько сотъ миль замерзшими и запруженными льдомъ въ теченіе полугода. Поэтому стекающія съ верховьевъ воды, не находя себѣ открытаго русла, стремятся черезъ ледъ, часто измѣняютъ свое направленіе и сносятъ цѣлые лѣса и громадныя количества почвы и гравія смѣшенныхъ со льдомъ. Сибирскія рѣки принадлежатъ къ числу величайшихъ въ мірѣ; Енисей имѣетъ 2500, Лена 2000 миль [2]) въ длину; не трудно вообразить теперь, что трупы животныхъ, упавшихъ въ ихъ воды, могли быть относимы на огромныя разстоянія къ Арктическому морю, и прежде чѣмъ достигали его, могли попадать на мель и замерзать въ толстомъ льдѣ. Въ послѣдствіи, когда ледъ взламывался, они могли отплыть еще далѣе къ океану, пока наконецъ не погреблись въ рѣчныхъ и морскихъ осадкахъ близъ устьевъ рѣкъ.

Гумбольдтъ замѣчаетъ, что *близъ устьевъ* Лены встрѣчается весьма толстый слой мерзлой почвы, во всякое время года, на глубинѣ нѣсколькихъ футовъ, такъ что еслибы трупъ животнаго разъ попалъ въ илъ и ледъ въ такой странѣ и въ такомъ климатѣ, то его гніеніе было бы задержено на неопредѣленное число вѣковъ [3]). По словамъ петербургскаго профессора фонъ Бэра, около Якутска, на западномъ берегу Лены, подъ 62° с. ш., и въ 600 миляхъ отъ полярнаго моря, земля въ настоящее время постоянно остается мерзлою до глубины 400 футовъ. Геденштромъ говоритъ намъ, что на всей обширной Сибирской площади прибрежные утесы озеръ и рѣкъ состоятъ изъ

---

[1]) Послѣ того какъ эти строки были въ первый разъ напечатаны въ одномъ изъ прежнихъ изданій этого сочиненія, въ іюнѣ, 1835 года, наблюденія Мурчисона, Вернелля и графа Кейзерлинга, и еще позднѣе Миддендорфа, доказали, что знаменитость Сибири дѣйствительно расширилась съ тѣхъ поръ какъ *существующіе виды* раннихъ населяли сѣверныя моря.

[2]) Англійская миля = полторы версты.

[3]) Humboldt, Fragmens Asiatiques, tom. II. p. 393.

перемежающихся слоевъ земли и льда, горизонтально наслоенныхъ [1]); а Миддендорфъ, сообщилъ намъ въ 1846 году, что за три года до этого онъ, во время своего путешествія по Сибири, буравилъ тамъ землю до глубины семидесяти футовъ, и пройдя чрезъ толстый слой мерзлой почвы смѣшенной со льдомъ, встрѣтилъ плотную массу чистаго прозрачнаго льда, толщину которой не могъ опредѣлить, хотя и просверлилъ ее до глубины двухъ или трехъ ярдовъ [2]). Поэтому легко вообразить, что даже въ періодъ мамонта, когда низменность Сибири не такъ далеко выдавалась къ сѣверу, и когда, слѣдовательно, климатъ былъ умѣреннѣе теперешняго, холодъ могъ быть все еще достаточно силенъ, чтобы дать возможность рѣкамъ, текущимъ по ихъ настоящему направленію, сплавлять съ юга къ сѣверу трупы затонувшихъ въ нихъ животныхъ и погребать ихъ въ наносномъ льдѣ и въ мерзломъ илѣ.

Если справедливо, что трупъ мамонта былъ найденъ въ чистомъ льдѣ, то представляется два способа объясненія какъ онъ могъ въ немъ замерзнуть. Мы можемъ предположить, что животное было засыпано снѣжнымъ наносомъ. Др Ричардсонъ говорилъ мнѣ, что въ сѣверныхъ частяхъ Америки, заключающихъ въ себѣ страны населенныя теперь многими травоядными четвероногими, снѣжные наносы часто превращаются въ постоянные ледники. Снѣгъ, обыкновенно передуваемый чрезъ окраины крутыхъ утёсовъ, образуетъ скаты въ нѣсколько сотъ футовъ высоты; съ началомъ оттепелей воды стекаютъ быстрыми потоками съ земли, сбрасываютъ съ вершинъ утёсовъ аллювіальную почву и гравій. Эта новая почва скоро покрывается растительностью и защищаетъ лежащій подъ нею снѣгъ отъ солнечныхъ лучей. Иногда вода проникаетъ въ разсѣлины и скважины этого снѣга и, скоро снова замерзая, служитъ къ быстрѣйшему сплотнѣнію массы въ твердый айсбергъ. Случается, что скотъ пасущійся въ долинѣ при подножіи такихъ утесовъ, на берегахъ моря или рѣки, бываетъ засыпанъ снѣгомъ, и со временемъ, окруженный плотною ледяною массою, переносится въ полярныя страны. Или мы можемъ предположить, что стадо мамонтовъ, возвращаясь съ своихъ лѣтнихъ пастбищъ на сѣверѣ, было застигнуто, при переправѣ черезъ какую-нибудь рѣку, сильнымъ морозомъ, отъ котораго эта рѣка внезапно замерзло. Миссіонеръ Гукъ расказываетъ, въ своемъ путешествіи по Тибету въ 1846 году, что послѣ того какъ нѣсколько человѣкъ изъ его партіи погибли отъ холода, онъ съ остальными разбилъ палатки на берегахъ Муруй-Уссона (который въ своемъ нижнемъ теченіи превращается въ знаменитую Синюю Рѣку), и замѣтилъ съ своей стоянки «нѣсколько темныхъ неясно очерченныхъ предметовъ, вытянутыхъ въ линію поперекъ рѣки.

---

[1]) Reboul. Geol. de la Periode Quaternaire. who cites Observ. sur la Sibérie, Bibl. Univ, Juillet, 1832.

[2]). Ярдъ = 36 дюймовъ англійскихъ.

Digitized by Google

Приближаясь къ нимъ, путешественники не замѣчали никакого измѣненія въ ихъ формахъ или въ ясности ихъ очертаній; и только подойдя къ нимъ на самое близкое разстояніе, увидѣли, что это стадо дикихъ быковъ, которыхъ жители Тибета называютъ яками [1]). Болѣе пятидесяти животныхъ заключено было въ ледъ. Безъ сомнѣнія они переплывали рѣку въ тотъ самый моментъ, когда она начала замерзать, и у нихъ недостало силъ выбиться изъ нее Ихъ красивыя головы, обремененныя огромными рогами, еще торчали, но туловища были крѣпко закованы въ ледъ до того прозрачный, что легко можно было различить въ немъ положенія несмышленныхъ животныхъ, и они все еще казались какъ бы плывущими, но орлы и вороны уже успѣли повыклевать имъ глаза» [2]).

Предъидущія изслѣдованія, поэтому, даютъ намъ поводъ заключить, что мамонтъ и нѣкоторыя другія исчезнувшія четвероногія, приспособленныя къ жизни въ высокихъ широтахъ, были обитателями сѣверной Азіи въ то время, когда географическія условія и климатъ этого материка отличались отъ нынѣшнихъ. Но эпоха этой фавны, сравнительно говоря, была новѣйшая въ земной исторіи. Повидимому въ то время когда образовывались древнѣйшіе или эоценовые третичные осадки, европейскія моря и земли имѣли теплую температуру. Раковины изъ рода Nautilus и другія формы, характеризующія тропическія широты; ископаемыя пресмыкающіяся, каковы крокодилъ, морская и прѣсноводная черепахи; растенія, каковы, напримѣръ, пальмы, изъ коихъ нѣкоторыя близко подходятъ къ кокосовому дереву, Pandanus (Screw-pine) Anona reticulata и Acacia, — все приводитъ къ такому заключенію. За этой флорой и фавной слѣдовали флора и фавна міоценовой формаціи, въ которой открываются признаки южнаго, но менѣе тропическаго климата. Наконецъ идущіе вслѣдъ за ними пліоценовые осадки, обнаруживаютъ въ своихъ органическихъ остаткахъ еще большее приближеніе къ порядку вещей, теперь преобладающему въ соотвѣтственныхъ широтахъ. Къ концу этого періода моря сѣвернаго полушарія стали все болѣе и болѣе наполняться плавучими айсбергами, часто съ нагроможденными на нихъ эрратическими валунами, такъ что воды и атмосфера охладились отъ тающаго льда, и арктическая фавна получила возможность, на время, вступить въ умѣренныя широты С. Америки и Европы. Вымираніе сухопутныхъ четвероногихъ и водяныхъ моллюсковъ постепенно произошло отъ возрастающей суровости холода; но многіе виды пережили этотъ переворотъ въ климатѣ, можетъ быть, вслѣдствіе своей способности жить при различныхъ условіяхъ, а можетъ быть и вслѣдствіе вре-

---

[1]) Полагаютъ, что это дикій родоначальникъ длинношерстаго быка — Bos grunniens.

[2]) Recollections of a Journey through Tartary, Thibet, and China (ch. XV p. 234), by M. Huc. Longman, 1852.

меннаго переселенія въ болѣе южныя земли и моря. Наконецъ отъ измѣненій въ физической географіи сѣверныхъ странъ и отъ прекращенія плавучаго льда на восточной сторонѣ Атлантическаго океана, холодъ умѣрился, и наступилъ болѣе мягкій климатъ, такой, какимъ мы пользуемся теперь въ Европѣ [1]).

Доказательства, основанныя на ископаемыхъ, встрѣчающихся во вторичныхъ и еще болѣе древнихъ пластахъ — Повидимому большой промежутокъ времени прошелъ между образованіемъ вторичныхъ пластовъ, составляющихъ главную часть Европейской возвышенности, и началомъ эоценовыхъ осадковъ. Если мы разсмотримъ горныя породы отъ мѣла до новаго краснаго песчаника включительно, то найдемъ, что въ нихъ погребено много различныхъ группъ ископаемыхъ, принадлежащихъ неизвѣстнымъ видамъ, и что многія изъ нихъ относятся къ родамъ и семействамъ, теперь изобилующимъ между тропиками. Къ числу самыхъ замѣчательныхъ принадлежатъ гигантской величины пресмыкающіеся, изъ коихъ нѣкоторыя травоядныя, а другія плотоядныя, своею величиною далеко превосходящія всѣхъ подобныхъ животныхъ, нынѣ извѣстныхъ даже въ жаркомъ поясѣ. Эти роды большею частью вымерли, но нѣкоторые изъ нихъ, каковы крокодилъ и мониторъ, еще имѣютъ своихъ представителей въ жаркихъ частяхъ земнаго шара. Точно такъ же коралловые рифы были очевидно многочисленны въ моряхъ этого періода, и состояли изъ видовъ, часто относящихся къ родамъ, нынѣ характеризующимъ тропическій климатъ. Число крупныхъ камерныхъ раковинъ, включая сюда Nautilus, точно такъ же приводитъ насъ къ заключенію о высокой температурѣ. Заключеніе это подкрѣпляютъ, сопутствующія имъ, хотя и не совсѣмъ извѣстныя, ископаемыя растенія, между которыми Саговиковыя (Cycadeae) составляютъ самое многочисленное семейство.

Но самое очевидное свидѣтельство въ подтвержденіе мнѣнія о первобытномъ существованіи совершенно инаго климата — климата, который, повидимому, былъ и влаженъ, и жарокъ, и въ высшей степени однообразенъ, въ тѣхъ самыхъ широтахъ, которыя теперь считаются одними изъ холодныхъ, а относительно температуры самыми непостоянными странами земнаго шара—доставляютъ древнѣйшіе каменноугольные осадки. Мы узнаемъ, изъ розысканій Адольфа Броньяра, Гепперта и другихъ ботаниковъ, что въ флорѣ каменноугольнаго періода наибольшее преобладаніе было на сторонѣ папоротниковъ, изъ которыхъ нѣкоторые древовидные; каковъ, напримѣръ, Caulopteris, Protopteris и Psarronius, чего нельзя объяснить, какъ предполагали

[1]) Для лучшаго знакомства съ новѣйшими измѣненіями третичной фавны и флоры Британскихъ острововъ и смежныхъ съ ними странъ, и въ особенности съ тѣми фаитами, которые относятся къ «ледяной эпохѣ», смотри превосходную записку Профес. Форбса. Memoires of Geol. Survey of Great Brit. vol. i. p. 336. London., 1864. На эту записку я буду имѣть случай сослаться въ послѣдствіи.

нѣкоторые, особеннымъ свойствомъ папоротниковъ сопротивляться размачивающему дѣйствію воды [1]). Это преобладаніе папоротниковъ указываетъ на влажный, постоянный и умѣренный климатъ, и на отсутствіе всякаго сильнаго холода; ибо таковы условія, которыя въ настоящее время оказываются самыми благопріятными для этого семейства растеній. Только на островахъ тропическихъ океановъ и южнаго умѣреннаго пояса, каковы Норфолькскій Островъ, Отаити, Сандвичевы Острова, Тристанъ д'Акуна и Новая Зеландія, мы находимъ нѣкоторое приближеніе къ тому замѣчательному преобладанію папоротниковъ, которое характеризуетъ каменноугольную флору. Замѣчено, что древовидные папоротники и другія формы растительности, роскошно процвѣтающія внутри тропиковъ, удаляются на гораздо большее разстояніе отъ экватора въ южномъ полушаріи, чѣмъ въ сѣверномъ, ибо находятся даже подъ 40° ю. широты, въ Новой Зеландіи. Почти нѣтъ никакого сомнѣнія, что это обстоятельство зависитъ отъ болѣе однообразнаго и влажнаго климата, производимаго пропорціонально большею площадью моря. Вслѣдъ за папоротниками и хвойными, самыя обильныя растительныя формы въ каменноугольной формаціи составляютъ Каламиты, Лепидодендроны, Сигилларіи и Стигмаріи. Вначалѣ ихъ считали за растенія близко подходящія къ тропическимъ родамъ; а такъ какъ величина ихъ значительно превышала соотвѣтствующія имъ семейства, нынѣ населяющія экваторіальныя широты, то это и давало поводъ думать, что они указываютъ на чрезмѣрно жаркій и, вмѣстѣ, влажный и постоянный климатъ. Но новѣйшія открытія, относительно строенія и отношенія этихъ ископаемыхъ растеній, показали, что они такъ далеко уклоняются отъ всѣхъ существующихъ типовъ въ растительномъ мірѣ, что изъ этого обстоятельства мы скорѣе въ правѣ заключить о совершенно иномъ климатѣ каменноугольной эпохи, въ сравненіи съ климатомъ нынѣ господствующимъ, нежели о чрезмѣрно высокой температурѣ [2]). Пальмы,

[1]) См. описаніе Чарльса Баабора, Journ. of Geol. Soc., London, № 6. p. 88. 1846.

[2]) Адольфъ Броньяръ сначала смотрѣлъ на Каламиты, какъ на растенія принадлежащія къ семейству хвощей; но теперь онъ сознается въ мысли, что они принадлежали къ классу голосѣмянныхъ двусѣмядольныхъ, который заключаетъ въ себѣ семейство хвойныхъ и саговниковыхъ. Лепидодендронъ или Чешуедренникъ, по-видимому, составлялъ или гигантскую форму семейства плауновыхъ, или, какъ думаетъ Линдлей, принадлежалъ къ семейству среднему между плауновыми и хвойными. Сигилларіи, по первоначальному мнѣнію Адольфа Броньяра, были древовидныя папоротниковыя; но открытіе ихъ внутренняго строенія и ихъ листьевъ потомъ показало, что они не имѣли никакого близкаго родства съ папоротниками. Согласно съ взглядомъ, который теперь всѣми принимаемъ относительно ихъ строенія, роды Cycas и Zamia въ нынѣшнемъ мірѣ составляютъ ихъ ближайшихъ родственниковъ; между тѣмъ авторъ Корда утверждаетъ, что они имѣли близкое сходство съ сочными колючками. Стигмаріи, какъ теперь всѣми принимаемо, составляли только корень Сигилларіи. Чешуевидные сосуды этихъ двухъ родовъ еще не доказываютъ, что они имѣли близкое сродство съ папоротниками, потому что Броунъ открылъ такое же устройство сосудовъ у Миелодендрона, рода сходнаго съ омелой; а Корда недавно показалъ, что въ двухъ видахъ Стигмаріи, едва распознаваемыхъ по нѣшнимъ признакамъ, сосуды одного чешуевидные, а другаго точечные.

въ то время, когда отлагались пласты каменноугольной группы, если не совершенно отсутствовали, то были, по видимому, чрезвычайно рѣдки [1]). Съ другой стороны, въ каменноугольной формаціи въ изобиліи встрѣчаются хвойныя растенія, похожія по строенію на Араукаріи—семейство, характеризующее въ настоящее время теплыя страны южнаго полушарія, каковы Хили, Бразилія, Новая Голландія и Норфолькскій Островъ.

«Что касается до географическаго распространенія древней растительности, то она не ограничивалась», говоритъ Броньяръ, «небольшимъ пространствомъ, такимъ, напримѣръ, какъ Европа; ибо однѣ и тѣ же растительныя формы попадаются на большихъ разстояніяхъ. Такимъ образомъ каменноугольныя растенія Сѣверной Америки, по большей части, тожественны съ европейскими растеніями, взятыми изъ этой же формаціи, и всѣ принадлежатъ къ однимъ и тѣмъ же родамъ. Точно такъ же нѣкоторые экземпляры изъ Гренландіи принадлежатъ къ папоротникамъ, сходнымъ съ папоротниками нашихъ европейскихъ каменноугольныхъ копей» [2]). Полагаютъ, что ископаемыя растенія, привезенныя съ Мельвиллева Острова, хотя и въ весьма несовершенномъ состояніи, оправдываютъ подобное заключеніе [3]). Допуская, что они сходны съ растеніями Баффинова Залива, о которыхъ упоминаетъ Броньяръ, чѣмъ объяснимъ мы, какимъ образомъ такая растительность могла переживать арктическую ночь, продолжающуюся по нѣскольку мѣсяцевъ [4]).

Разборъ этого вопроса можетъ показаться преждевременнымъ, пока истинныя свойства ископаемой флоры не будутъ опредѣлены съ большею точностію; но такъ какъ онъ заслуживаетъ нѣкотораго вниманія, то допустимъ на минуту, что каменноугольныя растенія Мельвиллева

---

[1]) Сначала (въ 1834 году) Линдлей старался показать, въ своей «Fossil Flora», что Trigonocarpum Noeggerathii, плодъ встрѣчающійся въ каменноугольныхъ копяхъ, имѣлъ одинаковое устройство съ пальмовымъ плодомъ; но Ад. Броньяръ пришелъ съ тѣхъ поръ къ убѣжденію, что это былъ саговниковый плодъ. Онъ точно тотъ же ни соглашается съ мнѣніемъ, что нѣкоторые спесимены, изъ Радницкихъ каменноугольныхъ копей въ Богеміи, описанные Кордой, и принятые за пальмы дѣйствительно принадлежали къ пальмамъ. Съ другой стороны Корда доказалъ, что Flabellaria borassifolia Штернберга есть растеніе двѣдольное или двуосѣмядольное, и Броньяръ утверждаетъ, что оно ближе подходитъ къ Саговникамъ. См. Tableau des Genres de Végétaux Fossiles. Paris, 1849.

[2]) Prodrome d'une Hist. des Végét Foss p. 179 См такъ же статью въ Quart. Journ. of. Geol Soc London. 1846, въ которой собранныя авторомъ каменноугольныя растенія изъ Алабамы, подъ 33° с. ш., признаны г. Бантори за тожественныя съ британскими ископаемыми видами, что указываетъ на большое южное распространеніе этой флоры.

[3]) König. Journ. of. Sci. vol XV. p. 20. Г. Кенигъ сообщаетъ нѣ, что онъ не принимаетъ болѣе ни одного изъ этихъ ископаемыхъ растеній за древовидные папоротники, какъ думалъ прежде, но полагаетъ, что они сходны, по родовымъ признакамъ, съ растеніями нашихъ англійскихъ каменноугольныхъ залежей. Экземпляры съ Мельвиллова Острова, находящіеся теперь въ Британскомъ Музеѣ, представляютъ весьма неясныя отпечатки.

[4]) Fossil Flora of Great Britain, by John Lindley and William Hutton, Esqrs, № IV.

Острова совершенно сходны съ такими же растеніями нортумберландскаго слоя—представитъ ли такой фактъ необъяснимую загадку для ботаника-физіолога?

Растенія, какъ утверждаютъ, не могутъ оставаться во тьмѣ, даже въ теченіе недѣли, безъ значительнаго поврежденія, если они не находятся въ состояніи покоя; будучи же подвержены дѣйствію тепла и влаги, они не могутъ оставаться въ покоѣ, но продолжаютъ рости, и тогда неминуемо погибаютъ. Поэтому, если высокая температура и сопровождающая ее влажность господствовали въ широтѣ Мельвиллева Острова, подъ 75° с. ш., въ тотъ періодъ, когда, какъ мы знаемъ, арктическія моря были наполнены кораллами и большими многокамерными раковинами, то какимъ образомъ могли процвѣтать тамъ растенія тропическихъ формъ? Яркій свѣтъ тропическаго пояса не составляетъ ли такого же необходимаго условія для ихъ благосостоянія какъ и палящій жаръ тѣхъ же самыхъ странъ? И какъ могли они ежегодно выносить ночь, продолжающуюся три мѣсяца?

Отвѣчая на эти вопросы, намъ слѣдуетъ помнить, во первыхъ, что есть всѣ причины заключить на основаніи сдѣланныхъ опытовъ, что предѣлы свѣтоваго напряженія, къ которымъ могутъ приспособляться живущія растенія, гораздо шире, чѣмъ предѣлы тепла. Ни пальмы, ни древовидные папоротники не могутъ жить въ нашихъ умѣренныхъ широтахъ безъ защиты отъ холода; но помѣщенные въ теплицы они растутъ роскошно, даже подъ облачнымъ небомъ, и тамъ, гдѣ много свѣта задерживается стеклами и рамами. Въ Петербургѣ, подъ 60° с. ш., эти растенія успѣшно воздѣлываются въ теплицахъ, хотя тамъ они принуждены смѣнить постоянное равноденствіе своей родины на дни и ночи, которые поочередно удлиняются до девятнадцати и сокращаются до пяти часовъ. До сихъ поръ еще не опредѣлено, какъ далеко къ сѣверу могутъ жить эти растенія, при снабженіи ихъ потребнымъ количествомъ тепла и влажности; но, вѣроятно, Петербургъ не составляетъ крайняго предѣла, и мы въ правѣ ожидать, что они могли бы существовать по крайней мѣрѣ подъ 63° с. ш., гдѣ никогда не оставались бы въ теченіе двадцати четырехъ часовъ безъ наслажденія солнечнымъ свѣтомъ.

Намъ такъ же слѣдуетъ помнить относительно древовидныхъ папоротниковъ, что они растутъ въ самыхъ темныхъ частяхъ лѣсовъ жаркихъ и умѣренныхъ странъ, доходя даже до 46-го градуса южной широты въ Новой Зеландіи. Въ экваторіальныхъ странахъ, говоритъ Гумбольдтъ, они изобилуютъ преимущественно въ умѣренныхъ, влажныхъ и тѣнистыхъ частяхъ *горъ*. Поэтому, зная, что высота надъ моремъ часто вознаграждаетъ дѣйствіе широты въ географическомъ распредѣленіи растеній, мы легко можемъ понять, что классъ растеній, растущій на извѣстной высотѣ въ жаркомъ поясѣ, сталъ бы

[1]) Fossil Flora of Great Britain, by John Lindley and William Hutton, Esqrs. № IV.

рости на равнинахъ, при гораздо большихъ разстояніяхъ отъ экватора, если бы температура, влажность и другія необходимыя условія были постоянно одинаковы въ теченіе круглаго года.

Мы такъ же не должны забывать, что во всѣхъ вышеприведенныхъ примѣрахъ мы говорили о *нынѣ живущихъ* видахъ; но растенія каменноугольной формаціи составляли совершенно особые виды; мало того, немногія изъ нихъ, за исключеніемъ папоротниковъ и хвойныхъ, могутъ быть отнесены къ родамъ или даже къ семействамъ существующаго растительнаго царства. Имѣя поэтому строеніе, а часто и форму, которыя для ботаника кажутся столь неправильными, они могли быть точно такъ же одарены и иною организаціей, дававшею имъ возможность переносить гораздо большее измѣненіе условій относительно свѣта. Мы находимъ, что различные виды растеній и древовидные папоротники требуютъ въ настоящее время различныхъ градусовъ тепла, и что нѣкоторые виды могутъ расти только въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ экваторомъ; другіе же на извѣстномъ разстояніи отъ него. Подобнымъ образомъ *minimum* свѣта, достаточное для нынѣ существующихъ видовъ, не можетъ быть принято за мѣрило для всѣхъ сходныхъ съ ними растеній, которыя нѣкогда процвѣтали на земномъ шарѣ.

Но допуская, что крайній сѣверный предѣлъ, до котораго достигала флора, подобная флорѣ каменноугольной эпохи, находился гдѣ-нибудь между 65° и 70° сѣверной широты, намъ остается еще дознать—не могли ли рѣки и морскія теченія занести отсюда эти органическіе остатки къ параллели Мельвиллева Острова, или еще далѣе. Въ настоящее время мы видимъ, что въ сѣверномъ полушаріи матеріалы для будущихъ залежей лигнита и каменнаго угля накопляются въ высокихъ широтахъ, вдали отъ тѣхъ мѣстъ, гдѣ растутъ лѣса, и на такихъ берегахъ, гдѣ теперь едва прозябаетъ приземистый кустарникъ. Макензіева и другія рѣки Сѣверной Америки уносятъ сосны, вырванныя съ корнями, на многія сотни миль къ сѣверу, въ Арктическое море, гдѣ онѣ скопляются въ дельтахъ, а нѣкоторыя уносятся морскими теченіями еще далѣе къ полюсу.

Прежде нежели мы можемъ рѣшить вопросъ о перенесеніи, намъ слѣдуетъ знать, носятъ ли на себѣ ископаемыя каменноугольныя растенія въ высокихъ широтахъ какіе-нибудь признаки тренія и совершившагося разложенія, предварительно превращенію ихъ въ растенія ископаемыя. Многія явленія въ нашихъ англійскихъ каменноугольныхъ копяхъ положительно доказываютъ, что составившія ихъ растенія не были занесены издалека; ибо очертаніе стеблей сочныхъ видовъ сохраняетъ свои острые углы, а на поверхности другихъ видны самые нѣжныя линіи и штрихи. Точно такъ же длинные листья во многихъ случаяхъ уцѣлѣли на стволахъ или вѣтвяхъ [1]); а листья во-

[1]) Fossil Flora, № X.

обще, какъ мы знаемъ, скоро разрушаются, если будутъ погружены въ воду, хотя папоротники удерживаютъ свою форму послѣ погруженія, продолжающагося нѣсколько мѣсяцевъ [1]). Поэтому можно, кажется, смѣло предполагать, что большая часть растеній каменноугольной формаціи росла на той же самой сушѣ, которая доставляла матеріалы для песчаниковъ и конгломератовъ тѣхъ пластовъ, въ которыхъ они погребены. Крупность частицъ многихъ изъ этихъ породъ доказываетъ, что онѣ не были принесены изъ отдаленныхъ мѣстностей, и что по сосѣдству существовала земля, размытая дѣйствіемъ проточныхъ водъ. При томъ же и успѣхи новѣйшихъ открытій привели къ общему признанію мнѣнія, что залежи каменнаго угля большею частью образовались изъ остатковъ деревьевъ и растеній, которыя росли на той самой землѣ, гдѣ теперь существуетъ каменный уголь; эта земля послѣдовательно осѣдала, такъ что слой ила и песка отложился на скопленіяхъ растительнаго вещества. Что происхожденіе нѣкоторыхъ каменноугольныхъ слоевъ было именно такое, доказывается, какъ въ Европѣ, такъ и въ Америкѣ, прямостоящими ископаемыми деревьями, корни которыхъ оканчиваются книзу въ пластахъ каменнаго угля [2]).

Чтобы возвратиться отъ сдѣланнаго отступленія, замѣтимъ, что флора каменнаго угля, повидимому, указываетъ на однообразную и умѣренную температуру въ воздухѣ, между тѣмъ какъ ископаемыя современнаго горнаго известняка, заключающія множество пластинчатыхъ коралловъ, крупныхъ камерныхъ головоногихъ и морскихъ лилій, естественно заставляютъ насъ заключить о значительной теплотѣ въ водахъ сѣвернаго моря въ каменноугольномъ періодѣ. То же самое можно сказать и о пластахъ болѣе древнихъ, чѣмъ каменный уголь,—они содержатъ въ высокихъ сѣверныхъ широтахъ цѣлыя горы коралловъ, которые должны были жить и рости на одномъ мѣстѣ, и крупныя камерныя одностворки, каковы Orthocerata и Nautilus. Все это указываетъ, что даже въ странахъ сопредѣльныхъ съ арктическимъ кругомъ преобладала прежде температура болѣе высокая, чѣмъ та, которая господствуетъ теперь.

Теплота и влажность воздуха, а равно и однообразіе климата, какъ въ различныя времена года, такъ и въ различныхъ широтахъ, были, какъ кажется, самыя значительныя въ то время, когда образовывались нѣкоторые изъ древнѣйшихъ ископаемоносныхъ пластовъ. Приближеніе къ климату, походящему на существующій въ этихъ широтахъ въ на-

---

[1]) Это было доказано опытами г. Линдлея, ibid. №. XVII.

[2]) Я говорилъ объ этомъ предметѣ въ моемъ Manual of Geology, и еще подробнѣе въ моихъ Travels in N. America, vol. II p. 178. Для близкаго же знакомства съ извѣстными доселѣ фактами и теоріями знаменитѣйшихъ геологовъ и ботаниковъ на этотъ предметъ, см. Horner's Anniversary Address to the Geological Society of London. February, 1846. Также сочиненіе де-ла-Беша объ образованіи горныхъ породъ въ южномъ Уэльсѣ, Memoirs of Geol. Survey of Great Britain, 1846, p. I. to 296.

стоящее время, началось не ранѣе, какъ съ появленія формацій называемыхъ третичными. Во время послѣдовательнаго отложенія различныхъ третичныхъ породъ, отъ эоценовыхъ до пліоценовыхъ, температура, повидимому, понижалась все болѣе и болѣе, и продолжала понижаться даже послѣ появленія на землѣ значительнаго числа нынѣ существующихъ видовъ, пока наконецъ холодъ не достигъ своего наибольшаго напряженія въ европейскихъ широтахъ въ продолженіе ледяной эпохи, или эпохи, непосредственно предшествовавшей той, въ которую начали существовать всѣ виды современные теперь человѣку.

Digitized by Google

ГЛАВА VII.

ДАЛЬНѢЙШЕЕ ИЗСЛѢДОВАНІЕ ВОПРОСА О ПРЕДПОЛАГАЕМОМЪ НЕСХОДСТВѢ ДРЕВНИХЪ И НОВЫХЪ ПРИЧИНЪ ИЗМѢНЕНІЯ.

О причинахъ измѣненія въ климатѣ. — Замѣчанія о существующемъ распредѣленіи тепла на земномъ шарѣ. — Зависимость средней температуры отъ относительнаго положенія земли и моря. — Изотермическія линіи. — Морскія теченія, выходящія изъ экваторіальныхъ странъ. — Прибой айсбергомъ. — Различная температура сѣвернаго и южнаго полушарій. — Сочетанія причинъ для произведенія наибольшаго холода, которому можетъ подвергаться земная поверхность. — Условія необходимыя для произведенія наибольшаго жара и его вѣроятное дѣйствіе на органическую жизнь.

Причины измѣненій въ климатѣ [1]. — Такъ какъ доказательства исчисленныя въ предшествовавшей главѣ показываютъ, что земная поверхность испытала большія климатическія измѣненія со времени отложенія древнѣйшихъ осадочныхъ пластовъ, то намъ теперь слѣдуетъ дознать, на сколько такія измѣненія могутъ быть согласованы съ существующимъ порядкомъ вещей въ природѣ. Космологи пользовались этою проблемою, какъ и всякою другою трудною въ геологіи, чтобы подтвердить свои воззрѣнія на тотъ періодъ, когда наша планета находилась въ зарождающемся или полусформированномъ состояніи, или когда законы органическаго и неорганическаго міра существенно отличались отъ установившихся нынѣ. Въ этомъ, какъ и во многихъ другихъ случаяхъ, они успѣли на столько, что совершенно отвлекли вниманіе отъ того класса фактовъ, который, будучи вполнѣ постигнутъ, могъ бы, по всей вѣроятности, привести къ объясненію этого явленія. Сначала они воображали, что земная ось, въ теченіи вѣковъ, оставалась перпендикулярною къ плоскости эклиптики, такъ что на землѣ царствовало непрерывное равноденствіе и однообразіе временъ года. Они думали, что наша плане-

[1] Теорія, изложенная въ этой и въ послѣдующихъ главахъ, для объясненія первобытныхъ колебаній климата въ послѣдовательные геологическіе періоды, перепечатана почти слово въ слово и согласна по всѣхъ существенныхъ подробностяхъ съ той, которая была издана двадцать лѣтъ тому назадъ, при первомъ выходѣ въ свѣтъ моихъ Principles, въ 1830 году. Сэръ Джонъ Гершель въ своемъ Discourse on Natural Philosophy, напечатанномъ въ 1830 году, ссылается на эту теорію. Въ предшествовавшихъ сочиненіяхъ, постепенное уменьшеніе земной центральной теплоты составляло почти единственную причину, которой приписывалось дознанное уменьшеніе поверхностной температуры на нашей планетѣ.

Digitized by Google

та наслаждалась этимъ «райскимъ» состояніемъ до эпохи потопа, но что во время этой катастрофы, вслѣдствіе ли удара, произведеннаго кометою, или вслѣдствіе какого-либо другаго переворота, она утратила свое равновѣсіе, отъ чего и произошло наклоненное положеніе ея оси съ разнообразными временами года въ умѣренномъ поясѣ и съ длинными ночами и днями въ полярныхъ кругахъ.

Когда успѣхи астрономическихъ познаній опровергли эту теорію, тогда было принято, что земля при своемъ созданіи находилась въ раскаленномъ и жидкомъ состояніи, и что съ этой эпохи она постоянно охлаждалась, сжимаясь въ своемъ объемѣ и пріобрѣтая твердую кору — гипотеза едвали не столько же произвольная, но лучше разсчитанная на продолжительную популярность, потому что, направляя наше вниманіе прямо къ началу вещей, она не требуетъ поддержки ни со стороны наблюденія, ни со стороны какой-либо дальнѣйшей гипотезы. Но если, вмѣсто того, чтобы дѣлать неопредѣленныя догадки о состояніи нашей планеты въ эпоху ея созданія, мы устремимъ свое вниманіе на связь, нынѣ существующую, между климатомъ и распредѣленіемъ суши и моря, и затѣмъ разсмотримъ, какое вліяніе первобытныя колебанія въ физической географіи земли должны были производить на поверхностную температуру, то, быть-можетъ, приблизимся къ истинной теоріи. Если при этомъ останутся еще какія-нибудь сомнѣнія и неясности, то онѣ будутъ приписаны нашему ограниченному знакомству съ законами природы, а не переворотамъ въ ея экономіи; — онѣ побудятъ насъ къ дальнѣйшимъ изысканіямъ и не позволятъ предаваться фантазіи относительно мнимыхъ измѣненій внутренней температуры въ зарождающемся мірѣ.

Распредѣленіе тепла на земномъ шарѣ. — Разсматривая законы, управляющіе распредѣленіемъ тепла на земномъ шарѣ, мы не должны считать, какъ справедливо замѣчаетъ Гумбольдтъ, европейскій климатъ за типъ той температуры, которою пользуются всѣ страны, лежащія подъ одинаковою широтой съ Европой. Естественныя науки, замѣчаетъ этотъ великій ученый, всегда несутъ на себѣ отпечатокъ тѣхъ мѣстностей, гдѣ ихъ впервые начали разработывать; и какъ въ геологіи сдѣлана была сначала попытка сравнить всѣ вулканическія явленія съ явленіями вулканической дѣятельности въ Италіи, такъ точно и въ метеорологіи, малая часть стараго свѣта, центръ первоначальной европейской цивилизаціи, въ теченіе долгаго времени считалась типомъ, къ которому слѣдовало относить климаты всѣхъ соотвѣтствующихъ широтъ. Но эта страна, составляя только одну седьмую часть всего земнаго шара, оказывается исключеніемъ изъ общаго правила. По той же самой причинѣ, мы совѣтуемъ геологу предостеречься, и не слишкомъ поспѣшно принимать на вѣру, что будто бы температура земли въ настоящую эпоху есть типъ той температуры, которую онъ чаще всего допускаетъ, когда разсматриваетъ, въ различныхъ эпохахъ, измѣненія въ положеніи суши и моря, — из-

мѣненія, несравненно сильнѣйшія тѣхъ, какія теперь служатъ причинами отличія европейскаго климата отъ климата другихъ странъ, лежащихъ подъ одинаковыми параллелями.

Въ настоящее время хорошо дознано, что пояса равной теплоты, какъ въ атмосферѣ, такъ и въ водахъ океана, не параллельны ни съ экваторомъ, ни между собою [1]). Дознано такъ же, что *средняя* годичная температура можетъ быть одна и та же въ двухъ мѣстахъ, имѣющихъ весьма различные климаты; ибо времена года могутъ быть или почти одинаковы, или совершенно противоположны, такъ что линіи равной зимней температуры не совпадаютъ съ линіями равной годичной теплоты, или съ линіями изотермическими. Уклоненіе всѣхъ этихъ линій отъ одной и той же параллели широты опредѣляется множествомъ обстоятельствъ, изъ которыхъ главныя суть слѣдующія: положеніе, направленіе и высота материковъ в острововъ, положеніе и глубина моря и направленіе морскихъ теченій и вѣтровъ.

При сравненіи двухъ континентовъ, Европы и Америки, оказывается, что мѣста, лежащія подъ одними и тѣми же широтами, иногда имѣютъ среднюю разность въ температурѣ, восходящую до 11°, или даже въ немногихъ случаяхъ до 17° Ф.; а нѣкоторыя мѣста на этихъ двухъ континентахъ, имѣющія одинаковую среднюю температуру, розняться отъ 7° до 17° по широтѣ. Такимъ образомъ Кумберландъ-Гоузъ, въ Сѣверной Америкѣ, лежащій подъ одною широтою (54° с. ш.) съ городомъ Іоркомъ въ Англіи, стоитъ на изотермической линіи 32°, которая въ Европѣ восходитъ къ Сѣверному мысу, до 71° ш., однакоже его лѣтняя теплота превосходитъ теплоту Брюсселя и Парижа [2]). Главную причину наибольшей напряженности холода въ широтахъ Сѣверной Америки, соотвѣтствующихъ европейскимъ широтамъ, составляетъ связь ея съ полярнымъ кругомъ, посредствомъ большаго пространства земли, которое въ нѣкоторыхъ мѣстахъ имѣетъ отъ трехъ до пяти тысячь футовъ высоты, а съ другой стороны, разъобщеніе Европы съ арктическимъ кругомъ посредствомъ океана. Океанъ имѣетъ свойство повсюду сохранять среднюю температуру, которую сообщаетъ смежной съ нимъ землѣ, и такимъ образомъ смягчаетъ климатъ, ослабляя чрезмѣрный жаръ и холодъ. Съ другой стороны, возвышенная земля, подымаясь къ холоднѣйшимъ областямъ атмо.

---

[1]) Мы обязаны Алекс. Гумбольдту собраніемъ разбросанныхъ данныхъ, на которыхъ онъ основалъ приближеніе къ истинной теоріи распредѣленія тепла на земномъ шарѣ. Многія изъ этихъ данныхъ заимствованы изъ собственныхъ наблюденій автора, а многія изъ трудовъ Пьерра Прево, въ Женевѣ, надъ лучистой теплотой, а изъ другихъ писателей. — См. Гумбольдта on Isothermal Lines, Mémoires d'Arcueil, tom. III. translated in the Edin. Phil. Journ. vol. III July 1820.

Карта изотермическихъ линій, изданная Гумбольдтомъ и Довомъ (Dove, 1848), представляетъ множество вполнѣ дознанныхъ данныхъ для такихъ изслѣдованій, чѣмъ г. Гопкинсъ очень хорошо и воспользовался въ своей статьѣ «On the Causes which may have produced Changes in the Earth's Superficial Temperature». Q. Journ. Geol. Soc. 1852, p. 56.

[2]) Sir J. Richardson's Appendix to Sir Bach's Journal, 1843—1845, p. 478.

сферы, становится огромнымъ резервуаромъ льда и снѣга, задерживаетъ, сгущаетъ и замораживаетъ водяные пары, и сообщаетъ свой холодъ прилежащей странѣ. По этой причинѣ Гренландія, составляя часть континента, который тянется на сѣверъ къ 82 градусу широты, испытываетъ подъ 60 параллелью климатъ болѣе суровый, чѣмъ Лапландія подъ 72 параллелью.

Но если земля расположена между 40-ою параллелью и экваторомъ, то она производитъ, при незначительной высотѣ, совершенно противоположное дѣйствіе; ибо тогда она согрѣваетъ тѣ части земли или моря, которыя лежатъ между ею и полярнымъ кругомъ. При этомъ поверхность ея, подвергаясь вертикальнымъ, или почти вертикальнымъ лучамъ солнца, поглощаетъ большое количество тепла, которое чрезъ лучеиспусканіе сообщаетъ атмосферѣ. По этой причинѣ западныя части стараго континента заимствуютъ теплоту отъ Африки, «которая, подобно громадной печи, распредѣляетъ свою теплоту по Аравіи, Азіатской Турціи и Европѣ» [1]). Напротивъ, сѣверовосточная оконечность Азіи испытываетъ въ той же широтѣ чрезмѣрный холодъ, потому что имѣетъ землю на сѣверѣ между 60 и 70 параллелями, въ то время какъ на югѣ отдѣляется отъ экватора Тихимъ Океаномъ.

Вслѣдствіе болѣе равномѣрной температуры водъ океана, островной и береговой климаты существенно отличаются отъ континентальнаго; болѣе морскіе климаты характеризуются мягкою зимою и умѣреннымъ лѣтомъ — морскіе вѣтры умѣряютъ зимній холодъ такъ же какъ и лѣтній жаръ. Поэтому, когда идемъ по тѣмъ поясамъ земнаго шара, въ которыхъ средняя годичная температура одинакова, мы часто встрѣчаемъ большія разности въ климатѣ; тутъ бываютъ *островные* климаты, въ которыхъ времена года почти одинаковы, и такъ называемые *континентальные*, съ лѣтней и зимней температурами совершенно противоположными. Вся Европа, въ сравненіи съ восточными частями Америки и Азіи, имѣетъ островной климатъ. Сѣверная часть Китая и атлантическія части Соединенныхъ Штатовъ являютъ «континентальные климаты». Мы находимъ въ Новомъ Іоркѣ, говоритъ Гумбольдтъ, римское лѣто и копенгагенскую зиму; въ Квебекѣ парижское лѣто и петербургскую зиму. Въ Пекинѣ, въ Китаѣ, гдѣ средняя температура года одинакова съ такою же температурою британскихъ береговъ, палящій лѣтній жаръ бываетъ сильнѣе, чѣмъ въ Каирѣ, а зимы такъ же суровы, какъ въ Упсалѣ [2]).

Если провести линіи вокругъ земнаго шара чрезъ всѣ мѣста, которыя имѣютъ одинаковую зимнюю температуру, то окажется, что онѣ уклоняются отъ земныхъ параллелей гораздо далѣе, чѣмъ линіи одинаковой средней годичной температуры. Равнозимнія линіи въ Европѣ, напримѣръ, часто такъ искривляются, что достигаютъ параллелей широты на 9° или на 10° отстоящихъ другъ отъ друга, тогда какъ

[1]) Malte-Brun. Phys. Geog. book. XVII.
[2]) On Isothermal Lines, etecir.

изотермическіи линіи, или линіи, проходящія чрезъ мѣста одинаковой средней годичней температуры, разнятся въ Европѣ только на 4° или на 5°.

Вліяніе морскихъ теченій и наноснаго льда на температуру. — Направленіе морскихъ теченій, скопленіе и прибой льда въ высокихъ широтахъ, служатъ одними изъ главныхъ причинъ какъ замѣчательнаго разнообразія въ среднемъ годичномъ теплѣ, такъ и неравномѣрнаго распредѣленія тепла по различнымъ временамъ года. Температура Лагулласскаго морскаго теченія на 10° или на 12° Ф. выше температуры моря близъ Мыса Доброй Надежды; ибо большая часть его водъ течетъ чрезъ Мозамбикскій проливъ, вдоль юго-восточнаго берега Африки, а выходитъ изъ части Индѣйскаго Океана ближайшей къ экватору и болѣе теплой чѣмъ Мысъ Доброй Надежды [1]). Противоположное дѣйствіе производитъ «экваторіяльное» теченіе, которое пересѣкаетъ Атлантическій океанъ, отъ Африки къ Бразиліи, измѣняясь въ ширинѣ отъ 150 до 450 морскихъ миль. Воды его холоднѣе на 3° или на 4° Ф. водъ океана подъ экваторомъ, отъ чего онъ и умѣряетъ тропическій жаръ [2]).

Но вліяніе гольфъ-стрема на климатъ Сѣвернаго Атлантическаго океана еще болѣе замѣчательно. Это самое сильное изъ всѣхъ извѣстныхъ морскихъ теченій беретъ свое начало въ Мексиканскомъ заливѣ или морѣ, которое, подобно Средиземному и другимъ замкнутымъ морямъ въ умѣренныхъ или низкихъ широтахъ, теплѣе открытаго океана, лежащаго подъ тѣми же параллелами. Температура Мексиканскаго моря въ лѣтнюю пору равняется, по Реннелю, 86° Ф., то есть, по крайней мѣрѣ на 7° выше температуры Атлантическаго океана подъ тою же широтой [3]). Изъ этого громаднаго резервуара или котла теплой воды льется постоянный потокъ чрезъ Багамскій проливъ, со скоростью 3 или 4 миль въ часъ; онъ пересѣкаетъ океанъ въ сѣверовосточномъ направленіи, омывая большую Ньюфоундландскую отмель, гдѣ сохраняетъ еще температуру на 8° выше температуры окружающаго моря. Онъ достигаетъ Азорскихъ островъ почти въ 78 дней, пробѣгая въ это время пространство почти въ 3000 географическихъ миль; а отсюда иногда простираетъ свое теченіе на тысячу миль далѣе, такъ что достигаетъ Бискайскаго залива, все еще удерживая избытокъ тепла въ 5° надъ среднею температурою этого моря. А такъ какъ извѣстно, что онъ доходитъ сюда въ ноябрѣ и въ январѣ мѣсяцахъ, то и долженъ значительно умѣрять зимній холодъ въ странахъ западной Европы.

Въ центрѣ Сѣвернаго Атлантическаго океана есть большое пространство, лежащее между параллелями 33° и 35° с. ш., которое Реннелль называетъ «пріемникомъ залитной воды». Оно почти на всемъ своемъ протяженіи покрывается кожистыми водорослями, извѣстными

[1]) Rennell on Currents, p. 96 London, 1832.
[2]) Ibid. p. 153. [3]) Ibid. p. 25.

подъ названіемъ саргассо *(Sargassum bacciferum)*, которыя этимъ теченіемъ во множествѣ приносятся изъ Мексиканскаго залива. Эта масса воды, почти стоячей, на 7° или на 10° теплѣе окружающихъ ея водъ Атлантическаго океана; ее можно сравнить съ прѣсною рѣчною водой разливающейся поверхъ болѣе тяжелой и соленой морской воды. Реннелль опредѣляетъ площадь этого «пріемника», вмѣстѣ съ площадью покрываемою главнымъ теченіемъ, въ 2000 миль въ длину, отъ в. къ з., и въ 350 миль въ ширину, отъ с. къ ю., что, какъ замѣчаетъ онъ, превышаетъ площадь Средиземнаго моря. Теплота этой огромной водяной массы поддерживается безпрестаннымъ и быстрымъ притокомъ новой теплой воды съ юга, что, несомнѣнно, и производитъ существенное вліяніе на климатъ нѣкоторыхъ частей Европы и Америки.

Скорезби полагалъ весьма вѣроятнымъ, что вліяніе гольфъ-стрема простирается даже на море, лежащее близъ Шпицбергена, гдѣ воды его могутъ проходить подъ водами растаявшаго льда; ибо замѣчено, что въ сосѣдствѣ съ Шпицбергеномъ вода, въ глубинѣ ста или двухсотъ фатомовъ, на 6° или на 7° теплѣе воды при поверхности. Это можетъ происходить отъ извѣстнаго закона, въ силу котораго прѣсная вода достигаетъ наибольшей своей плотности, когда охлаждается до 40° Ф.; а между этой точкой и точкой замерзанія снова расширяется. Вода растаявшаго льда можетъ быть легче, во первыхъ, потому что она прѣсная (потерявшая свои соли вслѣдствіе разлагающаго процесса при замерзаніи), и, во вторыхъ, потому что температура ея ближе къ точкѣ замерзанія, чѣмъ температура нижней воды гольфъ-стрема.

Огромные ледники, образующіеся въ долинахъ Шпицбергена, подъ 79° сѣверной широты, почти всѣ пресѣкаются на морскомъ берегу, растаивая отъ слабаго остатка теплоты, еще сохранившагося въ гольфъ-стремѣ Напротивъ, въ Баффиновомъ заливѣ, на западномъ берегу Старой Гренландіи, гдѣ морская температура не смягчается отъ упомянутой причины и гдѣ не существуетъ никакого теплаго нижнего теченія, ледники выдвигаются съ берега и образуютъ массы ледяныхъ горъ, выплывающихъ въ океанъ [1]). Число и размѣры этихъ горъ громадны. Капитанъ Россъ видѣлъ многія изъ нихъ въ Баффиновомъ заливѣ, сѣвшія такъ сказать на мель, на глубинѣ тысячи пяти сотъ футовъ! Многія изъ нихъ приплываютъ въ Гудзоновъ заливъ, и, скопляясь въ немъ, распространяютъ жестокій холодъ на сосѣднемъ материкѣ; такъ что, по свидѣтельству капитана Франклина, лѣтомъ при устьѣ Гейсовой рѣки, лежащей подъ одинаковою широтою съ сѣверной Пруссіей и съ южной Шотландіей, ледъ встрѣчается повсюду, при вырываніи колодцевъ, на глубинѣ четырехъ футовъ! Айсберги встрѣчались иногда, середи лѣта, въ состояніи быстраго таянія, не далѣе

[1]) Scoresby's Arctic Regions, vol. I. p. 208.—Dr. Latta's Observations on the Glaciers of Spitzbergen, ecetr. Edin. New Phil Journ. vol. III. p. 97.

Digitized by Google

какъ подъ 40° южной широты и почти подъ 60° западной долготы; они замѣтно охлаждали воду на разстояніи сорока или пятидесяти миль въ окружности, такъ что термометръ, по сосѣдству съ ними, упадалъ иногда на 17° или даже на 18° по Фаренгейту [1]). Хорошо извѣстно, что чрезъ каждые четыре или пять лѣтъ огромное число айсберговъ выплываетъ отъ Гренландіи, огибаетъ Мысъ Лангенессъ и садится на мель на западномъ берегу Исландіи. Тамошніе жители узнаютъ поэтому, что имъ нечего надѣяться на урожай, вслѣдствіе тумановъ, которые подымаются почти безпрестанно; опасенія ихъ на счетъ скудности въ пищѣ усиливаются еще и потому, что температура воды измѣняется, и рыба совершенно покидаетъ берега.

Различіе климатовъ сѣвернаго и южнаго полушарій. — Когда мы сравниваемъ климатъ сѣвернаго и южнаго полушарій, то еще болѣе убѣждаемся, что распредѣленіе земли и моря оказываетъ вліяніе на климатъ. Суша въ южномъ полушаріи относится къ сушѣ въ сѣверномъ, какъ одинъ къ тремъ, исключая изъ этого отношенія ту часть, которая лежитъ между полюсомъ и 74° южной широты, и до сихъ поръ оказывается намъ недоступною. Въ сѣверномъ полушаріи, между полюсомъ и тридцатою параллелью сѣверной широты, земля и море занимаютъ почти равныя площади; въ южномъ же океанъ покрываетъ не менѣе пятнадцати или шестнадцати частей всего пространства, заключеннаго между антарктическимъ кругомъ и тридцатою параллелью южной широты.

Это огромное пространство, покрытое моремъ, даетъ особый характеръ климатамъ на югѣ отъ экватора: зима тамъ бываетъ теплѣе, а лѣто холоднѣе. Такимъ образомъ, въ Ванъ-Дименовой Землѣ, по широтѣ почти соотвѣтствующей Риму, зима мягче, чѣмъ въ Неаполѣ, а лѣто не теплѣе, чѣмъ въ Парижѣ, лежащемъ на 7° далѣе отъ экватора [2]). Вліяніе такого климата на животную и растительную жизнь весьма замѣчательно. Капитанъ Кингъ замѣтилъ, что въ Tierra del Fuega, при температурѣ 36°, растутъ и бываютъ въ полномъ цвѣту большіе кусты фуксіи и вероники, за которыми въ Англіи ухаживаютъ какъ за нѣжными растеніями. Онъ говоритъ такъ же, что видалъ, какъ колибри пили сладкій сокъ изъ цвѣтовъ, «послѣ двухъ или трехдневнаго постояннаго дождя, снѣга и изморози, во время которыхъ термометръ стоялъ на точкѣ замерзанія». Дарвинъ также видѣлъ, какъ попугаи кормились сѣменами дерева, называемаго бѣлою корицею, подъ 55° ю. ш., близъ Мыса Горна [3]).

Точно такъ же орхидейныя растенія, живущія какъ паразиты на деревьяхъ и вообще характеризующія тропики, распространяются до 38 и 42 градуса ю. ш., и даже до 45° въ Новой Зенландіи, гдѣ были найдены Форстеромъ. Въ Южной Америкѣ дреноидныя травяни-

[1]) Rennell on Currents, p. 95.
[2]) Humboldt on Isothermal Lines.
[3]) Journ. of Travels in S. America, ecetr. p. 272.

стыя растенія тоже преизобилуютъ въ густыхъ лѣсахъ Хилое, подъ 42° ю. ш,, гдѣ «они обвиваютъ деревья одною спутанною массою до высоты тридцати или сорока футовъ надъ землею. Пальмовыя деревья въ той же части земнаго шара растутъ подъ 37° ш.; древовидная трава, весьма похожая на бамбукъ, подъ 40°; а другой весьма близкій родъ трааянистаго растенія, достигающій большой длины, но не пряморастущій, встрѣчается даже подъ 45°» [1]).

Давно предполагали, что общая температура южнаго полушарія значительно ниже такой же температуры сѣвернаго, и что эта разность простирается по крайней мѣрѣ до 10° по Фаренгейту. Баронъ Гумбольдтъ, собравъ и сравнивъ большое число наблюденій, пришелъ къ заключенію, что существуетъ даже и еще большая разница, но за то уже нѣтъ никакой внутри тропиковъ, и только небольшая подъ тридцать пятой и сороковой параллелями. Капитанъ Кукъ держался мнѣнія, что антарктическій ледъ значительно преобладаетъ надъ льдами арктическихъ странъ; что ледъ окружающій южный полюсъ подходитъ къ экватору на 10° ближе, чѣмъ ледъ лежащій около сѣвернаго. Всѣ новѣйшія путешествія, предпринятыя съ цѣлью открытій, подтверждаютъ это мнѣніе, не смотря на то, что капитанъ Веддель успѣлъ проникнуть, въ 1823 году, тремя градусами далѣе къ югу, чѣмъ капитанъ Кукъ, достигнувшій 74° 15′ ю. ш., и 34° 17′ з. д., а сэръ Джемсъ Россъ, въ 1842 году, даже до 78° 10′ ю. ш., — что уступаетъ только на три градуса самой дальней точкѣ, достигнутой капитаномъ Парри въ арктическомъ кругѣ, или 81° 12′ с. ш.

Описаніе моря и суши въ высокихъ южныхъ широтахъ, оставленное намъ какъ древними, такъ и новѣйшими мореплавателями, ясно указываетъ на гораздо большую тамъ суровость климата въ сравненіи съ арктическими странами. Въ Сандвичевой Землѣ, подъ 59° ю. ш., или почти подъ одной и той же параллелью съ Сѣверной Шотландіей, капитанъ Кукъ нашелъ всю страну, отъ горныхъ вершинъ до самой окраины морскихъ утесовъ, «покрытою слоемъ вѣчнаго снѣга въ нѣсколько фатомовъ толщиною», и притомъ 1 февраля, т. е. въ самое теплое время года. Еще удивительнѣе то, что на островѣ Св. Георгія, который лежитъ подъ 54° южной широты, или подъ одною и тою же параллелью съ Іоркширомъ, линія вѣчнаго снѣга спускается до уровня океана [2]). Соображая этотъ фактъ и припоминая, что высочайшія въ Шотландіи горы, подымающіяся почти до высоты 5000 футовъ и лежащія на четыре градуса далѣе къ сѣверу, не достигаютъ предѣла вѣчныхъ снѣговъ на нашей сторонѣ экватора, мы узнаемъ,

---

[1]) Darwin's Travels in S. America, p. 271.

[2]) Г. Гопкинсъ спрашиваетъ, не принялъ ли капитанъ Кукъ по ошибкѣ ледяныя, сползающіе въ Южной Георгіи въ окраинамъ моря, за снѣжную линію, нисходящую къ морскому уровню. Quart. Journ Geol. Soc p. 85. 1852 Но этотъ великій мореплаватель былъ вообще весьма точенъ въ своихъ наблюденіяхъ, и, по видимому, нѣтъ ни одного изъ новѣйшихъ наблюденій, которое не подтверждало бы его словъ.

что широта есть только одна изъ многихъ могучихъ причинъ, опредѣляющихъ климатъ извѣстныхъ областей земнаго шара. Капитанъ сэръ Джемсъ Россъ, во время своей экспедиціи съ 1841 по 1843 годъ, нашелъ, что температура подъ 60° южной широты рѣдко подымается выше 32° Ф. Въ теченіе двухъ лѣтнихъ мѣсяцевъ, 1841 года (января и февраля), термометръ стоялъ между 11° и 32° Ф, и только разъ поднялся выше точки замерзанія Въ этомъ случаѣ постоянство снѣговъ въ южномъ полушаріи частью зависитъ отъ плавающаго льда, который охлаждаетъ атмосферу и сгущаетъ водяные пары, такъ что лѣтомъ лучи солнца не могутъ проникать сквозь воздухъ наполненный туманами. Кромѣ обилія льда, покрывающаго море къ югу отъ острова Георгія и Сандвичевой земли мы можемъ также, какъ предполагаетъ Гумбольдтъ, приписать холодъ этихъ странъ отсуствію земли между ими и тропиками.

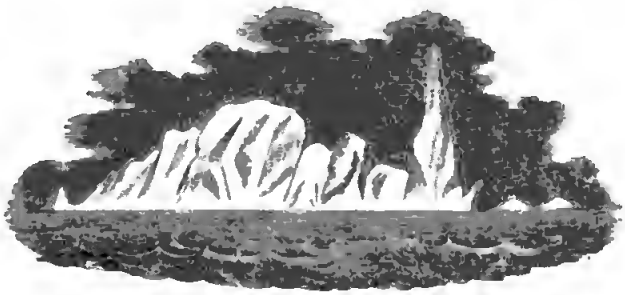
Если бы Африка и Новая Голландія простирались гораздо далѣе на югъ, то послѣдовало бы уменьшеніе льда оттого, что эти материки въ лѣтнее время стали бы отдѣлять изъ себя лучистую теплоту и чрезъ это нагрѣвать смежное море и разрѣжать воздухъ. Тогда теплыя воздушныя теченія начали бы восходить въ верхніе слои атмосферы съ большею быстротою, и, проникая къ южному полюсу, такимъ образомъ умѣрять зиму. Въ подтвержденіе вѣрности такого мнѣнія, говорятъ, что ледъ, достигающій до 68° и 71° южной широты, подходитъ ближе къ экватору въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ встрѣчаетъ открытое море т. е. тамъ, гдѣ оконечности нынѣшнихъ материковъ не противостоятъ ему; и это обстоятельство можно, кажется, объяснить только на основаніи вышеупомянутаго отдѣленія лучистой теплоты отъ земель такимъ образомъ расположенныхъ.

Холодъ антарктическихъ странъ зависитъ, по догадкамъ Кука, отъ существованія обширной земли между семидесятымъ градусомъ южной широты и полюсомъ. Сэръ Джемсъ Россъ, въ 1841 году, своими изслѣдованіями подтвердилъ справедливость какъ этого, такъ и другихъ заключеній, сдѣланныхъ великимъ мореплавателемъ. Онъ нашелъ Землю Викторіи, простирающуюся отъ 71° до 79° ю. широты, окаймленною огромнымъ ледянымъ барьеромъ; она подымается отъ 4000 до 14,000 футовъ и вся совершенно покрыта снѣгомъ, за исключеніемъ узкаго кольца чорной земли, окружающаго огромный кратеръ дѣйствующаго вулкана, горы Эребусъ, подымающійся на 12,400 футовъ надъ уровнемъ моря. Столь близкое къ полюсу положеніе столь высокой и горкстой земли, какъ очевидный источникъ напряженнаго холода, вполнѣ объясняетъ, почему земля Грэма и Эндерби, открытая капитаномъ Биско (Biscoe) въ 1831 — 1832 годахъ (между 64° и 68° ю. ш.), представляла такой печальный видъ, будучи даже лѣтомъ покрыта льдомъ и снѣгомъ и почти совершенно лишена животной жизни. Въ соотвѣтствующихъ широтахъ сѣвернаго полушарія мы не только встрѣчаемъ стада дикихъ травоядныхъ животныхъ, но и страну, въ ко-

торой живетъ человѣкъ, и гдѣ онъ даже устроилъ гавани и удаленный отъ берега деревни [1]).

Разстояніе, на которое айсберги отплываютъ отъ полярныхъ странъ, на противуположной сторонѣ экватора, на сколько можно судить, бываетъ весьма различно. Ихъ крайній предѣлъ въ сѣверномъ полушаріи, какъ было выше упомянуто, составляетъ 40° широты; однакоже иногда ихъ видятъ и подъ 42°, близъ оконечности большой Ньюфоундландской отмели и близъ Азорскихъ островов тоже подъ 42° с. ш., куда ихъ иногда приноситъ изъ Баффинова залива. Но въ южномъ полушаріи ихъ видѣли, въ послѣдніе годы, на разныхъ разстояніяхъ съ Мыса Доброй Надежды, между 36° и 39° широты [2]). Одинъ изъ

Фиг. 1.



Айсбергъ видѣнный у Мыса Доброй Надежды, въ апрѣлѣ 1829 подъ 39° 13′ ю. ш. и 48° 46′ в. д.

нихъ (см. фиг. 1.) имѣлъ двѣ мили въ окружности и 150 футовъ въ высоту; при пасмурномъ небѣ онъ походилъ на мѣловую массу, а при солнечномъ свѣтѣ блисталъ какъ рафинированный сахаръ. Другія ледяныя горы подымались на 250 и на 300 футовъ надъ уровнемъ моря, и должны были, слѣдовательно, имѣть еще большій объемъ подъ водою; ибо дознано опытами, сдѣланными надъ легкостью льда, плавающаго въ морской водѣ, что на каждый кубическій футъ плотной массы, сидящей надъ водою, должно находиться, по крайней мѣрѣ, восемь кубическихъ футовъ льда подъ водою [3]). Если бы ледяные острова выплывали изъ сѣверныхъ полярныхъ странъ на такое же большое разстояніе, то они достигли бы Мыса Св. Викентія; а отсюда, будучи захвачены морскимъ теченіемъ, которое постоянно стремится изъ Антлантическаго Океана чрезъ Гибралтарскій проливъ, заплывали бы въ

---

[1]) Послѣ всѣхъ этихъ новѣйшихъ открытій, площадь еще неизслѣдованнаго пространства, лежащаго внутри антарктическаго круга, болѣе чѣмъ вдвое превышаетъ площадь Европы. Поверхность послѣдней содержитъ около 2,793,000 квадратныхъ географическихъ миль. Неизслѣдованная же антарктическая область, по вычисленію сдѣланному г. Гардинеромъ, въ 1840 году, равнялась почти 7,620,000 квадратныхъ миль.

[2]) Объ айсбергахъ, встрѣчающихся подъ низкими широтами, статья капитана Хорсбурга, которому принадлежитъ прилагаемый рисунокъ. Phil. Trans. 1830.

[3]) Scoresby's Arctic Regions, vol. I. p, 234.

Средиземное море, и тогда ясное небо благодатныхъ странъ, къ нему прилегающихъ, скоро заволоклось бы облаками и туманами.

Прежде нежели была опредѣлена величина разности между температурами обоихъ полушарій, многіе астрономы приписывали ее предвореню равноденствій, или ускоренію земнаго движенія въ перигеліи нашей планеты, вслѣдствіе чего весна и лѣто южнаго полушарія бываютъ теперь короче почти на восемь дней, чѣмъ эти же времена года на сѣверной сторонѣ экватора. Но сэръ Джонъ Гершель говоритъ намъ, что восмидневный избытокъ въ продолжительности солнечнаго пребыванія въ сѣверномъ полушаріи не даетъ особеннаго перевѣса въ годичномъ освѣщеніи и годичной теплотѣ; ибо изъ законовъ эллиптическаго движенія оказывается, что какова бы не была эллиптичность зимней орбиты, оба полушарія должны получать *равныя абсолютныя количества* свѣта и теплоты въ теченіе года, потому что близость солнца въ перигеліи вполнѣ вознаграждаетъ слѣдствія его болѣе быстраго движенія. [1]) Впрочемъ Гумбольдтъ замѣчаетъ, что южное полушаріе должно подвергаться гораздо бо́льшей потерѣ теплоты, чрезъ лучеиспусканіе, во время зимы, которая на восемь дней длиннѣе зимы по-сю сторону экватора [2]).

Быть-можетъ эта причина возмущенія и не оказываетъ никакого замѣтнаго дѣйствія; но во всякомъ случаѣ геологу слѣдуетъ помнить, что до извѣстнаго предѣла она поочередно дѣйствуетъ на каждое изъ двухъ полушарій въ теченіе періода, продолжающагося свыше 10,000 лѣтъ, раздѣляя не поровну время, въ которое земля получаетъ годовой итогъ солнечнаго свѣта и тепла. Эта причина иногда можетъ уравновѣшивать неравенство температуры, происходящее отъ другихъ обстоятельствъ, оказывающихъ несравненно большее вліяніе; но, съ другой стороны, она должна иногда и увеличивать крайнее уклоненіе, возникающее отъ особеннаго сочетанія причинъ.

Но на какой бы низкой степени теплота ни стояла въ настоящее время въ умѣренномъ и въ холодномъ поясахъ, лежащихъ къ югу отъ экватора, совершенно очевидно, что тамошній холодъ былъ бы еще сильнѣе, если бы между 55 и 70 параллелями, вмѣсто открытаго моря, находилась высокая полоса земли; а съ другой стороны, холодъ умѣрялся бы, если бы большее пространство земли лежало между экваторомъ и сорокъ пятымъ градусомъ южной широты.

---

[1]) Это вытекаетъ, говоритъ Гершель, изъ весьма простой теоремы, которая можетъ быть выражена такимъ образомъ:—«Количество тепла, получаемаго землею отъ солнца, въ то время какъ оно описываетъ какую-нибудь часть своей орбиты, пропорціонально углу описанному около солнечнаго центра». Такъ, что если посредствомъ линіи, проведенной *въ какомъ-нибудь* направленіи чрезъ солнечный центръ, раздѣлить орбиту на двѣ части, то тепло получаемое землею, при описываніи двухъ происшедшихъ такимъ образомъ неравныхъ сегментовъ эллипсиса, будетъ равное. Geol. Trans. vo. III. part II. p. 298; second series.

[2]) On Isothermal Lines.

Перемѣны въ положеніи земли и моря могутъ производить измѣненія въ климатѣ. Предложивъ эти краткія замѣчанія о распредѣленіи тепла на земномъ шарѣ, при настоящемъ состояніи его поверхности, я приступлю теперь къ обозрѣнію тѣхъ климатическихъ перемѣнъ, которыя должны сопровождать, разсматриваемыя въ геологіи, безконечныя измѣненія въ географическихъ чертахъ нашей планеты. Чтобы ограничить наше обозрѣніе строгими предѣлами аналогіи, я допущу слѣдующее: во первыхъ, что отношеніе суши къ морю всегда остается одно и то же; во вторыхъ, что объемъ земли, подымающійся надъ уровнемъ моря, есть количество постоянное, и что не только средняя, но и крайняя его высота, подлежатъ лишь ничтожнымъ измѣненіямъ; въ третьихъ, что какъ средняя, такъ и крайняя глубина моря не измѣняются. Наконецъ, въ четвертыхъ, съ должною осторожностью слѣдуетъ допустить, что группированіе земли въ большіе континенты есть необходимое слѣдствіе естественныхъ законовъ; ибо возможно, что законы, управляющіе подземными силами и одновременно дѣйствующіе по направленію извѣстныхъ линій, могутъ произвести, въ каждую эпоху, только сплошныя горныя цѣпи, такъ что подраздѣленіе земли на безчисленные острова становится невозможнымъ.

Если бы возразили, что maximum поднятія земли и maximum глубины морской, по всей вѣроятности, непостоянны, равно какъ непостоянно сосредоточеніе всей земли въ извѣстныхъ частяхъ земнаго шара, а такъ же, быть можетъ и относительное протяженіе суши и воды, то я отвѣчу, что доводы, которые готовлюсь предложить, подтвердились бы, если бы въ этихъ особенностяхъ земной поверхности встрѣтилось значительное уклоненіе отъ настоящаго типа. Если бы, напримѣръ, при всѣхъ прочихъ одинаковыхъ обстоятельствахъ, земля въ одно время была раздѣлена на большее число острововъ, чѣмъ въ другое, то при средней температурѣ, остающейся безъ измѣненія, произошло бы большее однообразіе въ климатѣ. Или если бы, въ другую эпоху, существовали горы выше Гималайскихъ, размѣщенныя въ высокихъ широтахъ, то онѣ причинили бы большій избытокъ холода. Или, если мы предположимъ, что въ извѣстные періоды ни одна горная цѣпь въ мірѣ не подымалась выше 10,000 футовъ, то въ такомъ случаѣ господствовалъ бы жаръ большій противъ того, какой совмѣстенъ съ существованіемъ горъ, имѣющихъ высоту въ три раза большую.

Какъ бы постоянно ни было отношеніе земли къ морю, мы знаемъ однакоже, что каждогодно совершается небольшое измѣненіе въ ихъ относительныхъ географическихъ положеніяхъ; что въ теченіе каждаго столѣтія земля въ нѣкоторыхъ мѣстахъ подымается, въ другихъ опускается вслѣдствіе землетрясеній, и что то же самое происходитъ съ морскимъ дномъ. Чрезъ посредство этихъ и другихъ безпрестанныхъ измѣненій, очертаніе земной поверхности неоднократно преобразовывалось, съ тѣхъ поръ какъ она сдѣлалась жилищемъ органическихъ

Digitized by Google

существъ, и самое ложе океана поднялось на высоту нѣкоторыхъ изъ величайшихъ горъ. Воображеніе готово содрогнуться при мысли о возможности такихъ перемѣнъ на земной корѣ, послѣ того какъ она, разъ на всегда, сдѣлалась жилищемъ живыхъ тварей; но если принять въ расчетъ время, эти перемѣны не нарушаютъ обычнаго спокойствія природы; и результатъ ихъ съ общей точки зрѣнія незначителенъ, если мы станемъ разсматривать, какъ мало земля наша отличается отъ совершенной сферы, не смотря на свои высочайшія горы. Чимборазо, подымающійся болѣе 20,000 футовъ надъ уровнемъ моря, представился бы на шарѣ, имѣющемъ шесть футовъ въ діаметрѣ, маленькой песчинкой, не превышающей одной двадцатой доли дюйма.

Поэтому неровности на поверхности земли можно считать ничтожными по количеству, а распредѣленіе ихъ, въ какую бы то ни было извѣстную эпоху, слѣдуетъ разсматривать въ геологіи какъ временныя особенности, подобные высотѣ и очертанію конуса на Везувіѣ, въ промежуткѣ между двумя извержеціями. Но хотя по отношенію къ величинѣ земнаго шара, такія поверхностныя неровности и не значительны, однако же отъ ихъ положенія и направленія главнымъ образомъ зависитъ состояніе атмосферы, а равно мѣстный и общій климатъ.

Прежде нежели мы разсмотримъ, какое дѣйствіе должно произойти отъ существеннаго измѣненія въ распредѣленіи земли и моря, не лишнимъ будетъ замѣтить, какое сильное вліяніе могутъ оказывать на органическую жизнь эти малыя перемѣны, отнюдь не измѣняющія общей температуры Допустимъ, напримѣръ, что вслѣдствіе цѣлаго ряда потрясеній, нѣкоторая часть Гренландіи покрылась моремъ и что въ замѣнъ ея поднялась полоса земли и связала Шпицбергенъ съ Лапландіей—предположеніе, непревышающее то, что въ дѣйствительности случилось, какъ доказываетъ геологія, въ мѣстностяхъ прилегающихъ къ Средиземному морю и сравнительно въ недавнее время. Такая преобразившаяся форма земли могла бы произвести обмѣнъ между климатами нѣкоторыхъ частей Сѣверной Америки и Европы, лежащихъ подъ соотвѣтствующими широтами. Вслѣдствіе этого, вѣроятно, многіе европейскіе виды животныхъ и растеній погибли бы, потому что средняя температура понизилась бы значительно; между тѣмъ какъ другіе виды вымерли бы въ Америкѣ, потому что тамъ она поднялась бы. Съ другой стороны, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ средняя годичная температура не измѣнилась, нѣкоторые виды, процвѣтавшіе въ Европѣ, гдѣ времена года однообразнѣе, не были бы въ состояніи выдержать болѣе сильный жаръ сѣверо американскаго лѣта, или болѣе сильный холодъ тамошней зимы; и въ то же время другіе виды, теперь приспособленные къ сильному контрасту американскихъ временъ года, не годились бы для *островнаго* европейскаго климата. Виноградъ, напримѣръ, по словамъ Гумбольдта, можно съ выгодою воздѣлывать въ Европѣ на 10° далѣе къ сѣверу, чѣмъ въ Сѣверной Америкѣ. Многія

растенія выносятъ сильные морозы, но сѣмена ихъ не могутъ вызрѣть безъ сильнаго лѣтняго жара и безъ извѣстнаго количества свѣта; другія, напротивъ, не могутъ вынести ни чрезмѣрнаго жара, ни чрезмѣрнаго холода.

Теперь дознано, что многіе изъ существующихъ видовъ животныхъ пережили значительныя измѣненія въ физической географіи земнаго шара. Если такіе виды и называются новѣйшими въ сравненіи съ расами имъ предшествовавшими, тѣмъ не мѣнѣе остатки ихъ встрѣчаются въ ископаемомъ состояніи въ подводныхъ осадкахъ, имѣющихъ нѣсколько сотъ миль въ длину, и съ тѣхъ поръ уже приподнятыхъ изъ глубины на значительную высоту. Если такимъ образомъ неподлежитъ никакому сомнѣнію, что перемѣны въ температурѣ атмосферы были слѣдствіемъ такихъ физическихъ переворотовъ на земной поверхности, то намъ не слѣдуетъ болѣе удивляться, что распредѣленіе существующихъ видовъ оказывается распредѣленіемъ *мѣстнымъ* какъ по *долготѣ*, такъ и по широтѣ. Если бы, напряженнымъ дѣйствіемъ творящей силы, всѣ виды были теперь равномѣрно распредѣлены по тѣмъ поясамъ, которые обнаруживаютъ равную степень теплоты и совершенное однообразіе климата, то они стали бы съ той же минуты все болѣе и болѣе уклоняться отъ своего первоначальнаго распредѣленія. Водяные и сухопутные виды перемѣщались бы, какъ давно замѣтилъ Гукъ, каждый разъ, какъ земля и вода обмѣнивались бы мѣстами; а вслѣдствіе образованія новыхъ горъ и другихъ перемѣнъ, перемѣщался бы и климатъ, содѣйствуя, вышеупомянутымъ образомъ, мѣстному исчезновенію видовъ [1]).

Если мы займемся дальнѣйшимъ разсмотрѣніемъ обстоятельствъ, потребныхъ для *общаго* измѣненія температуры, то увидимъ изъ фактовъ и началъ уже изложенныхъ, что каждый разъ, какъ возвышенная земля сосредоточится на большомъ пространствѣ въ полярныхъ странахъ, холодъ будетъ увеличиваться. Такой же результатъ произойдетъ и въ томъ случаѣ, когда большой объемъ моря сосредоточится между тропиками или возлѣ нихъ. Если же послѣдуетъ обратное измѣненіе этихъ условій, то увеличится теплота (см. фиг. 4 и 5 стр. 125.) Допустивъ это, слѣдуетъ заключить, что если бы неровности на поверхности земли не были постоянны, то существовали бы нескончаемыя колебанія въ средней температурѣ каждаго пояса, и климатъ одной эпохи не могъ бы болѣе служить типомъ всякой другой, точно такъ какъ ни одно изъ нашихъ четырехъ временъ года въ отдѣльности не служитъ типомъ остальныхъ.

Справедливо говорятъ, что земля покрыта океаномъ, по срединѣ котораго находятся два большихъ острова, со многими меньшими; ибо всѣ существующіе континенты и острова занимаютъ площадь едва превышающую одну четвертую часть всей поверхности нашего сферо-

[1]) Полный разборъ вліянія измѣненій въ физической географіи на распредѣленіе и вымираніе видовъ изложенъ въ книгѣ III.

ида. Основываясь на этой аналогіи, мы можемъ смѣло допустить, что, въ какую угодно данную эпоху прошедшаго времени, суша не превышала одной четвертой части земной поверхности, въ какой бы то ни было части земнаго шара; какъ, напримѣръ, близъ полюсовъ, или между полюсами и 75 параллелями с. и ю. широты. Поэтому если бы теперь оказалось, въ этихъ обѣихъ частяхъ земнаго шара, гораздо *большее* отношеніе земли къ морю противъ вышесказаннаго, и притомъ такой земли, которая въ арктическомъ поясѣ имѣла бы въ нѣкоторыхъ мѣстахъ болѣе пяти тысячь футовъ въ высоту, а въ антарктическихъ широтахъ представляла бы гористую страну, измѣняющуюся отъ 4000 до 14,000 футовъ въ высоту, то ужь это одно даетъ поводъ заключить, что, при настоящемъ порядкѣ вещей, средняя теплота климата была бы ниже той, какою земная поверхность пользовалась бы при своемъ болѣе обыкновенномъ состояніи. Это предположеніе получитъ еще большую силу, когда мы примемъ въ соображеніе результаты промѣровъ, производившихся подъ наблюденіемъ Росса, въ Южномъ Океанѣ, въ теченіе четырехъ лѣтъ сряду, по 1844 годъ, и доказавшихъ, что средняя глубина Атлантическаго и Тихаго Океановъ дѣйствительно такъ велика, какъ воображали Лапласъ и другіе знаменитые астрономы [1]); ибо тогда мы можемъ принимать въ расчетъ не

[1]) Что касается до вычисленій, основанныхъ на астрономическихъ данныхъ, см. Young's Nat. Phil. Lect. XLVII; Mrs. Somervilles's Connex. of Phys. Sci., sect. 14 p. 110. Лапласъ, стараясь опредѣлять вѣроятную глубину моря на основаніи нѣкоторыхъ явленій, замѣченныхъ въ морскихъ приливахъ и отливахъ, говоритъ объ океанѣ вообще, «que sa profondeur moyenne est de même ordre que la hauteur moyenne des continens et des isles au-dessus de son niveau, hauteur qui ne surpasse pas mille mètres (3280 ft.)». Mec. Céleste, toT. XI. et Syst. du Monde, p. 254 Выраженіе „du même ordre" на математическомъ языкѣ имѣетъ обширное значеніе, и не даетъ намъ права подразумѣвать, что глубина воды подъ уровнемъ моря въ точности соотвѣтствуетъ высотѣ земли, лежащей надъ этимъ уровнемъ.

Изъ наблюденій сэръ Джемса Росса, сообщенныхъ мнѣ въ 1849 году, вмѣстѣ съ самимъ, такъ и товарищемъ его др Гуперомъ, видно, что подъ 15° 3' ю. широты, и 23° 14' с. долготы (островъ Тринидатъ составляетъ ближайшую землю, лежащую въ 486 милахъ разстоянія, в въ направленіи S. 47 W.), они дѣлали промѣръ гарпуномъ въ 76 фунтовъ вѣсомъ и запитовъ въ 4600 футовъ длиною, при чемъ веревка выбѣгъ весь до конца не достигнувъ дна. Здѣсь поэтому въ середнѣ океана глубина превосходила 27,600 футовъ. Наименьшая глубина, полученная во время этихъ же промѣровъ, равнялась 2677 фатомамъ, или 16,062 футамъ, подъ 33° 21' ю. ш., и 9° 4' с. д. Наблюдатели пришли въ заключенію, что на умѣренномъ разстояніи отъ берега, глубина этого большаго океана всегда превышаетъ 4000 футовъ.

Уельшъ, лейтенантъ американской службы, нашелъ еще большую глубину между Бермудскими и Азорскими островами, подъ 31° 59' с. ш. и 58° 43' с. д.; веритъ его имѣлъ въ длину 5700 фатоновъ (34,200 футовъ), и недостигъ дна. Но самую наибольшую глубину нашелъ капитанъ королевск. англійск. службы Дженкъ, 30 октяб. 1852 годе: онъ достигнулъ дна при 7706 фатомахъ (46,236 футахъ), подъ 36° 49' ю. ш., 37° 6' с. д., при чемъ ближайшая твердая земля находилась при устьѣ Ла-Платы. Девяти-фунтовая гарпуна была привязана къ веревкѣ, имѣвшей $^1/_{10}$ долю дюйма въ діаметрѣ; давъ былъ такій; лотъ спускался 9 часовъ и 24 минуты. Когда онъ удерживался одно, его подвили на 50 фатомовъ, и потомъ снова опустили. Онъ опустился опять на пятьдесятъ и отдалъ назъ въ первый разъ, что и послужило повѣрною наблюденія. Не смотря на это, нѣкоторые опытные наблюдатели замѣчали, что этотъ опытъ былъ бы удовлетворительнѣе, если бы гирь имѣла большій вѣсъ. Вы-

только болѣе чѣмъ двѣ трети моря въ холодныхъ поясахъ, но и воду болѣе глубокую, которая не могла бы быстро охлаждаться до точки замерзанія. То же мнѣніе подтверждается, если мы сравнимъ количество земли, лежащей между полюсами и 30 параллелями сѣверной и южной широты, съ ея количествомъ, размѣщеннымъ между этими же параллелями и экваторомъ; ибо ясно, что мы имѣемъ въ настоящее время не только болѣе чѣмъ обыкновенную степень холода въ полярныхъ странахъ, но такъ же и менѣе чѣмъ среднее количество тепла между тропиками.

Положеніе суши и моря, производящее наибольшій холодъ, которому можетъ подвергнуться земная поверхность. — Чтобы упростить нашъ взглядъ на различныя перемѣны въ климатѣ, которыя могутъ произойти отъ различнаго сочетанія географическихъ обстоятельствъ, мы сперва разсмотримъ условія, необходимыя для произведенія наибольшаго холода, или такъ называемой зимы «великаго года» или геологическаго цикла, а за тѣмъ разберемъ и условія, потребныя для произведенія maximum теплоты, или лѣта такого года.

Начнемъ съ сѣвернаго полушарія. Положимъ, что горы Итальянскаго полуострова и Сициліи, принадлежащія, сравнительно говоря, къ новѣйшему происхожденію и содержащія много ископаемыхъ раковинъ, тожественныхъ съ нынѣ живущими видами, снова погрузятся въ море, изъ котораго поднялись, и что пространство земли одинаковой по площади и высотѣ, (измѣняющейся отъ одной до трехъ тысячъ футовъ), поднимется въ арктическомъ океанѣ, между Сибирью и сѣвернымъ полюсомъ. Говоря о такихъ перемѣнахъ, я умолчу о томъ, какимъ образомъ, по моему понятію, онѣ могли бы произойти, умолчу и о времени, потребномъ для ихъ осуществленія, и отложу до другаго случая не только доказательство, что перевороты столь же значительные уже совершались, но и то, что подобныя явленія постепенно происходятъ и теперь. Такое предположенное нами измѣненіе въ физической географіи сѣверныхъ частей нашей планеты произвело бы большее скопленіе снѣга и льда тамъ, гдѣ теперь существуетъ открытое море; а температура большей части Европы нѣсколько понизилась бы, такъ что почти походила бы на температуру соотвѣтствующихъ широтъ Сѣверной Америки. Другими словами, необходимо было бы спуститься на 10° далѣе къ югу, чтобы встрѣтить такой же климатъ, какимъ мы пользуемся теперь. Страны, прилежащія къ Средиземному морю, не пріобрѣли бы ничего въ вознагражденіе за исчезнувшую землю; а напротивъ, съ этого времени средняя теплота почвы въ тѣхъ широтахъ, по всей вѣроятности, превысила бы среднюю теплоту моря, которое, по нашему предположенію, замѣнило бы ее.

Допустимъ дальнѣйшее измѣненіе въ земной поверхности и предпо-

---

сочайшія вершины Гималайскихъ горъ имѣютъ около 28,000 футовъ; глубина же Тихаго океана, согласно съ этимъ промѣромъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ вѣроятно вдвое превосходитъ высоту Гималаевъ.

ложимъ, что какая-нибудь большая страна внутри тропиковъ, или около нихъ, напримѣръ Мексика съ ея горами, подымающимися на высоту двѣнадцати тысячь футовъ и болѣе, превратилась въ море, между тѣмъ какъ такія же земли, равно высокія и обширныя, поднялись бы въ арктическомъ кругѣ. Отъ такого измѣненія прежде всего произошло бы чувствительное пониженіе температуры близъ тропиковъ; ибо мексиканская почва не нагрѣвалась бы болѣе солнцемъ; атмосфера сдѣлалась бы менѣе теплою, точно также какъ и лежащая по сосѣдству часть Атлантическаго океана. Съ другой стороны, вся Европа, Сѣверная Азія и Сѣверная Америка были бы охлаждены громаднымъ количествомъ льда и снѣга, образовавшимися подъ высокими широтами на новомъ арктическомъ континентѣ. Если уже и теперь, какъ мы видѣли, есть такія точки въ южномъ полушаріи, въ которыхъ снѣжная линія спускается до морскаго уровня, подъ такими низкими широтами, подъ какими лежитъ центральная часть Англіи, то конечно то же самое случилось бы съ большею частью Европы, при выше предположенной перемѣнѣ обстоятельствъ; и если въ настоящее время Азорскіе острова составляютъ крайній предѣлъ, до котораго доплываютъ айсберги, то при перемѣнѣ выше предположенной, эти ледяныя горы легко могли бы достигать экватора. Но чтобы прослѣдить этотъ предметъ еще далѣе, допустимъ, что Гималайскія горы, со всѣмъ Индостаномъ, осѣли, и что мѣсто ихъ занято Индійскимъ океаномъ; въ то время какъ точно такой же обширный полуостровъ, и точно съ такими же высокими горами, поднялся между Сѣверной Гренландіей и Оркнейскими островами. Трудно себѣ представить, до какой степени охладился бы тогда климатъ сѣвернаго полушарія. [1])

Но охлажденіе въ то же время происшедшее въ южномъ полушаріи было бы почти одинаковое, а разность температуры между арктическими и экваторіальными широтами была бы не многимъ болѣе нынѣшней; ибо ни одинъ важный переворотъ не можетъ случиться въ климатѣ какой-нибудь страны земнаго шара, безъ того, чтобы онъ тотчасъ же не подѣйствовалъ на всѣ прочія широты, хотя бы самыя отдаленныя. Теплота и холодъ, окружающіе земной шаръ, находятся въ состояніи постояннаго и повсемѣстнаго прилива и отлива. Нагрѣтый и разрѣженный воздухъ всегда подымается и течетъ отъ экватора къ полюсамъ въ высшихъ областяхъ атмосферы; между тѣмъ какъ въ нижнихъ болѣе холодный воздухъ течетъ назадъ, для возстановленія равновѣсія. Что такой круговоротъ постоянно совершается въ

[1]) Г. Гопкинсъ, разсуждая о данныхъ доставленныхъ изотермическою вертой Дона, пришелъ къ весьма любопытному заключенію, что взъ на Сноудонѣ, такъ и наиболѣе низкихъ горахъ Западной Ирландіи, снѣжная линія спустилась бы на 1000 футовъ отъ морскаго уровня и ледяная достигли бы моря, еслибы мы могли допустить три слѣдующихъ географическихъ перемѣны:

1, Уклоненіе гольфъ-стрема отъ своего настоящаго сѣвернаго теченія; 2, пониженіе существующей земли въ сѣверной и въ западной Европѣ не болѣе какъ на 500 футовъ; и 3, холодное теченіе съ сѣвера протекавшее по этой осѣвшей площади Quart. Journ. Geol. Soc. 1852, p. 85.

воздушныхъ теченіяхъ, въ томъ нѣтъ никакого сомнѣнія; это часто доказываетъ противоположный ходъ облаковъ, находящихся на различныхъ высотахъ. Самымъ же разительнымъ образомъ фактъ этотъ подтверждается слѣдующими двумя обстоятельствами. Пассатный вѣтеръ постоянно дуетъ съ большею силою отъ острова Барбадоса къ острову св. Викентія; но, не смотря на это обстоятельство, во время вулканическаго изверженія, въ 1812 году, на островѣ св. Викентія, пепелъ во множествѣ падалъ изъ верхнихъ слоевъ атмосферы на Барбадосъ [1]). Подобнымъ образомъ во время большаго изверженія Сумбавы, въ 1815 г., пепелъ относило къ островамъ Амбойна и Банда, изъ которыхъ послѣдній лежитъ въ 800 миляхъ къ востоку отъ этого вулкана. Но юго-восточный муссонъ дулъ тогда съ величайшею силою [2]). Это кажущееся перенесеніе пепла противъ вѣтра подтверждаетъ мнѣніе о существованіи противнаго теченія въ высшихъ слояхъ атмосферы, мнѣніе первоначально основанное на однихъ только теоретическихъ заключеніяхъ.

Что соотвѣтствующій обмѣнъ имѣетъ мѣсто и въ моряхъ, то на это указываетъ, по мнѣнію Гумбольдта, холодъ, существующій на большихъ глубинахъ между тропиками. Изъ числа же другихъ доказательствъ можно привести массу болѣе теплой воды, которую гольфъ стремъ постоянно несетъ къ сѣверу, въ то время какъ болѣе холодное теченіе стремится отъ сѣвера вдоль гренландскаго берега и Лабрадора, и споспѣшествуетъ къ возстановленію равновѣсія [3]).

Морскія теченія, состоящія изъ болѣе тяжелой и холодной воды, идутъ отъ полюсовъ къ экватору и охлаждаютъ нижнія части океана, такъ что тепло жаркаго пояса и холодъ полярнаго круга взаимно уравновѣшиваются. Поэтому охлажденіе полярныхъ странъ, происходящее отъ предположеннаго измѣненія въ расположеніи земли и моря, тотчасъ же сообщилось бы тропикамъ, а отъ нихъ его вліяніе распространилось бы на антарктическій кругъ, гдѣ атмосфера и океанъ должны были бы охладиться, а количество льда и снѣга увеличиться. Хотя средняя температура болѣе высокихъ широтъ, въ южномъ полушаріи, бываетъ, какъ выше упомянуто, по большей части ниже средней температуры подъ такими же параллелями въ сѣверномъ полушаріи, однако же на значительномъ пространствѣ, по обѣимъ сторонамъ отъ экватора, средняя годичная теплота воды оказывается одинаковою въ соотвѣтствующихъ параллеляхъ. Если, поэтому, вслѣдствіе новаго положенія земли, образованіе айсбергонъ сдѣлается обыкновеннымъ явленіемъ въ сѣверномъ умѣренномъ поясѣ,

---

[1]) Daniell's Meteorological Essay, p. 103.

[2]) По наблюденіямъ Крауфарда.

[3]) Говоря о воздушномъ и водномъ круговоротѣ въ этой главѣ, мы ничего не сказали о пассатныхъ вѣтрахъ, или о неправильностяхъ въ направленіи теченій, причиненныхъ вращательнымъ движеніемъ земли. Эти причины не даютъ теченіямъ направляться прямо отъ сѣвера къ югу, или съ юга къ сѣверу, но онѣ не относятся къ теоріи постояннаго круговращенія.

и если эти айсберги будутъ часто приплывать къ самому экватору, то порожденная ими степень холода тотчасъ же распространится до тропика Козерога, отсюда передается землямъ и океану, лежащимъ въ южномъ полушаріи.

Поэтому, когда мы надлежащимъ образомъ обсудимъ свободное круговращеніе тепла и холода отъ полюса къ полюсу, то окажется, что средняя температура, преобладающая въ одномъ и томъ же мѣстѣ, въ два различные періода времени, можетъ различаться гораздо болѣе, чѣмъ средняя температура какихъ-нибудь двухъ мѣстъ въ одинъ и тотъ же періодъ, лежащихъ подъ одинаковыми параллелями широты. Ибо рядъ температуръ, или, другими словами, кривизна изотермическихъ линій въ данномъ поясѣ, и въ данный періодъ времени, всегда должна ограничиваться тѣсными предѣлами, такъ какъ климатъ каждаго мѣста въ этомъ поясѣ зависитъ отъ совокупнаго вліянія географическихъ особенностей всѣхъ прочихъ частей земнаго шара. Между тѣмъ, если мы сравнимъ порядокъ вещей въ двухъ различныхъ и довольно далекихъ другъ отъ друга эпохахъ, то увидимъ, что какой-нибудь извѣстный поясъ можетъ одно время находиться подъ вліяніемъ одного класса возмущающихъ причинъ, а въ другое стоять въ зависимости отъ ихъ противоположнаго сочетанія. Напримѣръ, земли, лежащія къ сѣверу отъ Гренландіи, служатъ причиною тому, что настоящій климатъ Сѣверной Америки холоднѣе европейскаго климата подъ одинаковыми широтами; но этотъ избытокъ холода не такъ великъ, какъ онъ былъ бы, если бы западное полушаріе стояло совершенно независимо отъ восточнаго, т. е. если бы оно отдѣлилось отъ него и составило особую планету. Ибо если, съ одной стороны, холодъ порождаемый Гренландіею охлаждаетъ до извѣстнаго предѣла атмосферу сѣверной и западной Европы, то, съ другой стороны, мягкій европейскій климатъ такъ же реагируетъ на Сѣверную Америку и умѣряетъ охлаждающее вліяніе примыкающихъ къ ней полярныхъ странъ.

Чтобы возвратиться къ состоянію земли послѣ вышепредположенныхъ измѣненій, намъ слѣдуетъ остановиться на тѣхъ важныхъ послѣдствіяхъ, которыя возникли бы отъ обширной области вѣчныхъ снѣговъ. Вѣроятно, что отъ этого замерзло бы почти все море, начиная отъ полюсовъ до параллелей 45°; ибо хорошо извѣстно, что непосредственная близость земли не составляетъ существеннаго условія для образованія и увеличенія ледяныхъ полей, если только въ нѣкоторыхъ частяхъ того же пояса есть достаточное количество ледниковъ на сушѣ или возлѣ нея, чтобы охладить море. Капитанъ Скорзби, въ своемъ описаніи арктическихъ странъ, замѣчаетъ, что когда солнечные лучи «падаютъ на поверхность льда или земли покрытую снѣгомъ, то большая часть ихъ отражается, непроизводя никакого замѣтнаго повышенія температуры; но при паденіи ихъ на черную обшивку корабля, смола на подсолнечной сторонѣ его разжижается, въ то время какъ на противоположной сторонѣ быстро образуется ледъ».[1])

[1]) См. Scoresby's Arctic Regions, vol. I. p. 378.

Ледяныя поля почти всегда покрыты снѣгомъ [1]); и потому въ холодномъ и въ умѣренномъ поясахъ, не только земля по пространству равная нашимъ существующимъ континентамъ, но и море, на огромномъ протяженіи, могли бы превратиться въ одну сплошную, покрытую снѣгомъ, поверхность въ теченіи большей части года отражающую отъ себя солнечные лучи. Кромѣ того, внутри тропиковъ, гдѣ теперь преобладаетъ океанъ, небо не было бы такъ ясно и чисто какъ въ настоящее время; массы плавающаго льда произвели бы быстрое сгущеніе водяныхъ паровъ, а происшедшіе отъ этого туманы и облака отняли бы у вертикальныхъ солнечныхъ лучей половину ихъ силы Вся планета, поэтому, получала бы ежегодно меньшее количество солнечнаго тепла, а наружная кора ея лишилась бы чрезъ лучеиспусканіе даже и той теплоты, которая накоплялась въ ней при иномъ состояніи ея поверхности. Это тепло разсѣялось бы въ пространствѣ, окружающемъ нашу атмосферу, температура котораго, по вычисленіямъ Фурье, ниже температуры замерзающей воды.

Послѣ такого вышепредположеннаго географическаго переворота, климатъ равноденственныхъ странъ сталъ бы наконецъ походить на климатъ нынѣшняго умѣреннаго пояса, а быть можетъ былъ бы и еще суровѣе. Люди, которымъ привелось бы въ то время населять небольшіе острова и коралловые рифы, подобные нынѣ существующимъ въ Индійскомъ Океанѣ и въ южной части Тихаго Океана, удивлялись бы крупнымъ зоофитамъ, которые нѣкогда были такъ многочисленны въ этихъ моряхъ; и если бы имъ случайно попались стволы и плоды кокосоваго дерева или пальмы, окаменѣвшіе отъ дѣйствія водъ какого-нибудь древняго минеральнаго источника, или покрытые известковымъ веществомъ, то они заставили бы ихъ задуматься о переворотахъ, уничтожившихъ упомянутые роды растеній и замѣнившихъ ихъ дубомъ, каштаномъ и сосною. Съ неменьшимъ удивленіемъ стали бы они сравнивать скелеты своихъ мелкихъ ящерицъ съ костями ископаемыхъ аллигаторовъ и крокодиловъ, имѣвшихъ болѣе двадцати футовъ въ длину, которые въ одну изъ прошедшихъ эпохъ размножались между тропиками. Когда же они увидали бы сосну, заключенную внутри айсберга, приплывшаго изъ тѣхъ широтъ, которыя мы теперь называемъ умѣренными, то удивились бы представшему такимъ образомъ доказательству, что лѣса росли нѣкогда тамъ, гдѣ въ ихъ собственное время не видно ничего, кромѣ безжизненныхъ снѣговъ.

Если читатель не рѣшается допустить такое сильное пониженіе температуры, какъ вѣроятное слѣдствіе географическихъ измѣненій, происшедшихъ въ одномъ полушаріи, то ему стоитъ только припомнить, какъ велики тѣ мѣстныя неправильности въ климатѣ, которыя возникаютъ въ настоящее время отъ особеннаго распредѣленія земли и моря въ нѣкоторыхъ странахъ. Такимъ образомъ, на вышеупомя-

[1]) Ibid. p. 320.

нутомъ островѣ южной Георгіи, капитанъ Кукъ нашелъ, что вѣчные снѣга спускаются до уровня моря, между 54° и 55° ю. ш.; тамъ не было видно ни деревьевъ, ни кустарниковъ, и что въ теченіе лѣта только не многія скалы, послѣ мѣстнаго таянія льда и снѣга, кой-гдѣ покрывались мхомъ и травою. Если такой климатъ можетъ теперь существовать на морскомъ уровнѣ, въ широтѣ, соотвѣтствующей широтѣ Іоркшира, и вопреки всѣмъ вышеисчисленнымъ уравнивающимъ причинамъ, при помощи которыхъ облегчается смѣшеніе температуръ въ различныхъ областяхъ земнаго шара, то какіе холода нельзя допустить въ зимѣ, происшедшей отъ перенесенія индійскихъ горъ къ нашему арктическому кругу!

Но намъ остается еще разсмотрѣть добавочное охлажденіе, которое можетъ возникнуть отъ измѣненія въ относительномъ положеніи земли и моря на южномъ полушаріи. Если бы остающіеся континенты были перенесены отъ экваторіальныхъ и сопредѣльныхъ съ ними широтъ въ южныя полярныя страны, то происшедшая вслѣдствіе этого степень холода, можетъ-быть, сдѣлала бы земной шаръ необитаемымъ. Мы слишкомъ мало знаемъ законы, дающіе направленіе подземнымъ силамъ, чтобы опредѣлить, находится ли такой кризисъ въ предѣлахъ возможности. Но въ то же время замѣтимъ, что нельзя себѣ вообразить такого неправильнаго, и какъ бы прихотливаго, распредѣленія суши, какое господствуетъ нынѣ; ибо при настоящемъ распредѣленіи шаръ земной можно раздѣлить на двѣ равныя части, такъ что одно полушаріе будетъ почти совершенно покрыто водою, а на другомъ окажется менѣе воды, чѣмъ суши (см. фиг. 2 и 3), [1]; и, что̀ еще удивительнѣе, сравнивая земли, лежащія, внѣ тропиковъ какъ въ сѣверномъ, такъ и въ южномъ полушаріи, оказывается, что такія земли въ сѣверномъ полушаріи относятся къ такимъ же землямъ въ южномъ, какъ тринадцать къ одному! [2]). Поэтому, представляя себѣ всю землю въ высокихъ, и все море въ низкихъ широтахъ, такъ какъ изображено въ фиг. 5, мы едва ли можемъ представить болѣе неправильное состояніе земной поверхности.

---

[1]) Это становится очевидно, если проектировать карту по лондонскому горизонту, то-есть, въ томъ предположеніи, что глазъ наблюдателя помѣщается надъ этимъ городомъ, и видитъ отсюда одно полушаріе. Только съ этой точки, и не съ какой иной мы увидели бы наивозможно большее количество суши; и еслибы вслѣдъ за тѣмъ перенеслись въ противоположную или антиподную точку, то увидали бы наивозможно большее количество воды (См. фиг. 2 и 3) Странный фактъ, впервые упомянутый Гардинеромъ и состоящій именно въ томъ, что только одна двадцать седьмая часть суши имѣетъ противолежащую ей землю, находится въ тѣсной связи съ этимъ вышеупомянутымъ избыткомъ суши въ одномъ изъ двухъ полушарій. Такимъ образомъ, въ фиг. 2 й, земли, оттѣненныя черными штрихами въ Китаѣ, соотвѣтствуютъ той части оконечности южной Америки и Tierra del Fuego, которая противолежитъ ей или составляетъ ея антиподы, между тѣмъ какъ черныя пятна въ сѣверныхъ и въ центральныхъ частяхъ южной Америки представляютъ Борнео, Суматру и другіе антиподныя острова въ Восточномъ Архипелагѣ. См. Gardner, Geol. Soc Proceedings. 1833, vol. 1 p. 488.

[2]) Humboldt on Isothermal Lines.

Карта показывающая настоящее неравномѣрное распредѣленіе суши и воды на поверхности земного шара.

Фиг. 2

Фиг. 3

Фиг. 2. Здѣсь Лондонъ принятъ за центръ, и мы видимъ наибольшее количество суши, существующей въ одномъ полушаріи.

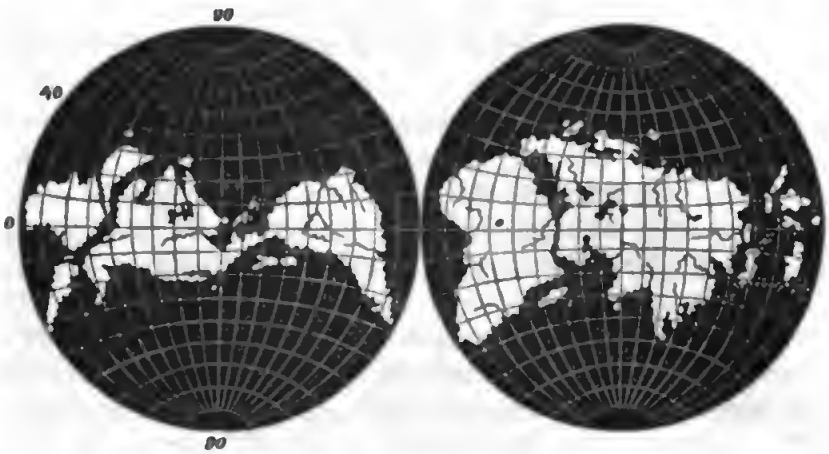
Фиг. 3. Здѣсь за центръ взята антиподная точка, соотвѣтствующая Лондону, и мы видимъ наибольшее количество воды, существующей въ другомъ полушаріи.

Суша, оттѣненная черными штрихами, указываетъ антиподную, противоположную ей землю.

Digitized by Google

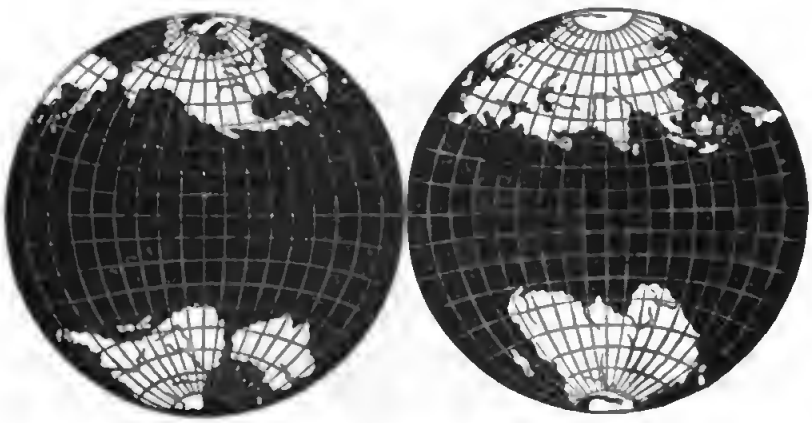
Карта показывающая положеніе земли и моря, могущее произвесть наибольшій жаръ и холодъ въ климатахъ земнаго шара.

Фиг. 4.



Наибольшій жаръ.

Фиг. 5.



Наибольшій холодъ.

Примѣчаніе. — Цѣль этихъ картъ въ томъ, чтобъ показать, что континенты и острова, имѣя одинаковыя формы и относительные размѣры съ нынѣ существующими, могли бы размѣститься такимъ образомъ, что заняли бы или экваторіальныя, или полярныя страны.

Въ фиг. 4 весьма ничтожная часть земли выдается отъ экватора къ полюсамъ за 30-ю параллель широты; а въ фиг. 5. весьма малая часть ея, направляясь отъ полюсовъ къ экватору, переступаетъ за 40-ю параллель широты.

Digitized by Google

Положеніе земли и моря, могущее произвесть наибольшій жаръ. — Обозрѣвъ зиму «великаго года», разсмотримъ теперь противоположный рядъ обстоятельствъ, производящій весну и лѣто. Вообразить себѣ, что всѣ земли собрались въ экваторіальныхъ широтахъ, и что только немногіе мысы выдаются изъ-за тридцатой параллели какъ изображено на прилагаемыхъ картахъ (фиг. 4), безъ сомнѣнія значило бы предположить крайній результатъ геологическаго измѣненія. Но если мы разсмотримъ одно только приближеніе къ такому порядку вещей, то и этого будетъ достаточно, чтобы произвесть общее повышеніе температуры. Мысль, что посреди переворотовъ земной поверхности, количество земли, въ извѣстные періоды, одновременно уменьшалось подъ полюсами и увеличивалось внутри тропиковъ, нельзя назвать несбыточною. Намъ стоитъ только вспомнить, что даже теперь необходимо подняться на высоту пятнадцати тысячъ футовъ въ Андесахъ подъ экваторомъ, а въ Гималайскихъ горахъ, лежащихъ внѣ тропиковъ, до семнадцати тысячъ футовъ, прежде нежели мы достигнемъ предѣла вѣчныхъ снѣговъ. На сѣверномъ склонѣ Гималайскаго хребта, гдѣ лучистая теплота большаго континента умѣряетъ холодъ, существуютъ луга и возделанныя земли на высотѣ, равной высотѣ Монъ Блана [1]). Поэтому если бы не существовало арктическихъ земель, охлаждающихъ атмосферу и замораживающихъ море, и еслибы высочайшія горныя цѣпи находились близъ экватора, то можно думать, что эти горы были бы одѣты роскошною растительностью вплоть до своихъ вершинъ, и что почти всѣ признаки холода исчезли бы съ лица земли.

Когда поглощеніе солнечныхъ лучей не будетъ встрѣчать препятствія ни въ одной части земнаго шара, даже зимою, отъ снѣжнаго покрова, тогда средняя теплота земной коры увеличится до значительной глубины, и ключи, которые, какъ мы знаемъ, вообще служатъ указаніемъ средней температуры климата, сдѣлаются теплѣе во всѣхъ широтахъ. Поэтому, озерныя и рѣчныя воды будутъ гораздо теплѣе зимою и не станутъ охлаждаться лѣтомъ отъ таящаго льда и снѣга. Замѣчательное однообразіе климата будетъ господствовать между архипелагами умѣреннаго и полярнаго океановъ, гдѣ свободно будутъ протекать теплыя воды экваторіальныхъ морскихъ теченій. Повсемѣстная влажность атмосферы будетъ значительно превышать нынѣ существующую, ибо увеличившаяся теплота будетъ усиливать испареніе во всѣхъ частяхъ земнаго шара. Вѣтры, первоначально нагрѣвшіеся при проходѣ своемъ чрезъ тропическія равнины, стали бы вслѣдъ за тѣмъ собирать влажность съ поверхности океана, пока насыщенные парами не достигли бы крайнихъ сѣверныхъ и южныхъ странъ, и тамъ, встрѣчая болѣе холодную атмосферу, не освободились бы отъ своей ноши теплымъ дождемъ. Если бы, во время длинной ночи полярной

[1]) Humboldt, Tableaux de la Nature, tom. I p 112.

зимы, снѣга и убѣляли вершины нѣкоторыхъ арктическихъ островов, то съ возвратомъ солнца они такъ же быстро растаявали бы, какъ снѣга Этны отъ дуновеній сирокко.

Люди, изучающіе географическое распредѣленіе растеній, говорятъ намъ, что въ настоящее время въ весьма низкихъ широтахъ растительность небольшихъ островов, удаленныхъ отъ континентовъ, имѣетъ особенный характеръ; что папоротники и близкія къ нимъ семейства въ особенности имѣютъ большое отношеніе къ общему итогу всѣхъ прочихъ растеній. При всѣхъ другихъ одинаковыхъ обстоятельствахъ, чѣмъ болѣе эти острова удалены отъ континентовъ, тѣмъ болѣе становится и это отношеніе. Такимъ образомъ на Индійскомъ материкѣ и въ тропическихъ частяхъ Новой Голландіи, папоротники относятся къ явнобрачнымъ растеніямъ, только какъ одинъ къ двадцати шести; въ то время какъ на островахъ Южнаго Архипелага это отношеніе равняется одному къ четыремъ, или даже одному къ тремъ[1])

Поэтому намъ слѣдуетъ ожидать, что въ теченіи лѣта «великаго года», или климатическаго цикла, на островахъ обширнаго океана, перевѣсъ былъ бы на сторонѣ древовидныхъ папоротниковъ и растеній близкихъ къ тѣмъ родамъ, которые извѣстны нынѣ подъ названіемъ тропическихъ; между тѣмъ какъ многія формы, теперь ограниченныя арктическими и умѣренными странами, или встрѣчающіяся только близъ экватора, на вершинѣ высочайшихъ горъ, почти исчезли бы съ лица земли. Тогда могли бы возвратиться и тѣ роды животныхъ, памятники которыхъ уцѣлѣли въ древнихъ горныхъ породахъ, составляющихъ наши материки. Птеродактиль снова сталъ бы носиться въ воздухѣ, огромный игуанодонъ появился бы въ лѣсахъ, а ихтіозавры еще разъ зароились бы въ морѣ. Коралловые рифы опять протянулись бы за арктическій кругъ, гдѣ теперь изобилуютъ киты и рогозубы; и стада черепахъ забродили бы тамъ, гдѣ теперь живутъ только моржи да тюлени.

Но, не вдаваясь въ дальнѣйшія предположенія, я въ заключеніе замѣчу, что какъ бы ни были велики, съ теченіемъ вѣковъ, колебанія температуры въ каждомъ поясѣ, общій климатъ, согласно съ этой теоріей, не испыталъ бы никакого чувствительнаго измѣненія въ теченіе немногихъ тысячелѣтій, потому что этого періода недостаточно для того, чтобы измѣнить главныя черты въ физической географіи земнаго шара.

Не смотря на кажущееся непостоянство во временахъ года, мы находимъ, что средняя температура частныхъ мѣстностей весьма постоянна, если сравнить наблюденія, сдѣланныя въ теченіе достаточнаго числа лѣтъ.

Впрочемъ должны быть и исключенія изъ этого правила. Труды человѣка, состоящіе въ осушеніи озеръ и болотъ и въ истребленіи

[1]) Ad. Brongniart, Consid. Générales sur la Nat. de la Végét. est., Ann des Sciences Nat. Nov., 1828.

обширныхъ лѣсовъ, производятъ такія измѣненія въ атмосферѣ, что значительно усиливаютъ наше представленіе о важности вліянія тѣхъ силъ, которымъ должно быть приписано въ извѣстныхъ широтахъ даже самое существованіе земли или воды, горъ или долинъ, озеръ или морей. Если бы мы обладали точными свѣдѣніями о степени *мѣстнаго* колебанія въ климатѣ въ теченіе двадцати столѣтій, то, безъ сомнѣнія, увидѣли бы, что оно нерѣдко было значительно. Нѣкоторыя мѣста, напримѣръ, на берегахъ Голландіи и Англіи, еще во времена Римлянъ состояли изъ обработанныхъ земель, которыя въ послѣдствіе, чрезъ постепенное наступленіе моря, были имъ заняты. Здѣсь произошло по крайней мѣрѣ слабое измѣненіе; ибо ни распредѣленіе тепла по различнымъ временамъ года, ни средняя годичная температура атмосферы, облекающей море, не могутъ быть въ точности одинаковы съ тѣми, какія существуютъ на землѣ.

Точно такъ же въ тѣхъ странахъ, гдѣ землетрясенія и вулканы находятся въ полной дѣятельности, болѣе краткій періодъ времени можетъ произвесть чувствительное измѣненіе. Климатъ огромной столовой земли Мальпе въ Мексикѣ долженъ существенно отличаться отъ того климата, который господствовалъ тамъ до средины прошедшаго столѣтія; ибо съ того времени, шесть горныхъ пиковъ, изъ коихъ высочайшій подымается на тысячу шестьсотъ футовъ съ уровня этой плоской возвышенности, были приподняты вулканическими изверженіями. Чрезъ повтореніе неопредѣленнаго числа такихъ мѣстныхъ переворотовъ и черезъ посредство медленныхъ движеній, одновременно обнимающихъ обширныя площади, какъ въ послѣдствіи будетъ показано, можетъ окончательно произойти общая перемѣна климата.

Digitized by Google

ГЛАВА VIII.

О ПЕРВОБЫТНЫХЪ ИЗМѢНЕНІЯХЪ ВЪ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФІИ И ВЪ КЛИМАТѢ.

Географическая черты сѣвернаго полушарія въ періодъ отложенія самыхъ древнихъ пластовъ, содержащихъ органическіе остатки. — Состояніе земной поверхности во время отложенія горнаго известняка и каменнаго угля. — Измѣненія въ физической географіи между каменноугольнымъ и мѣловымъ періодами. — Рѣзкій переходъ отъ вторичныхъ къ третичнымъ ископаемымъ. — Превращенія суши и поднятіе горныхъ цѣпей, послѣ отвердѣнія вторичныхъ горныхъ породъ. — Часть Европы покрытая моремъ въ началѣ третичнаго періода. — Астрономическія теоріи о причинахъ измѣненій въ климатѣ. — Теорія уменьшенія первичной теплоты, предполагаемой въ земномъ шарѣ.

Въ шестой главѣ я представилъ доводы, заимствованные отъ органическихъ остатковъ и заставляющіе заключить, что, въ періодъ отложенія каменноугольныхъ пластовъ, температура океана и воздуха была однообразнѣе въ различныя времена года и въ различныхъ широтахъ, чѣмъ въ настоящее время, и что тогда существовало замѣтное отсутствіе холода вмѣстѣ съ сильною влажностью въ атмосферѣ. Было такъ же показано, что климатъ измѣнялся не одинъ разъ со времени этой эпохи и превращался, чрезъ постепенныя измѣненія, все болѣе и болѣе въ господствующій нынѣ въ тѣхъ же самыхъ широтахъ. Далѣе, въ послѣдней главѣ, я старался доказать, что и въ будущемъ можно ожидать возврата столь же важныхъ измѣненій въ климатѣ, если допустить, что причины нынѣ дѣйствующія въ природѣ могутъ, въ теченіе вѣковъ, произвесть значительныя перемѣны въ относительномъ положеніи суши и моря. Остается изслѣдовать, всѣ ли перемѣны, на которыя геологъ можетъ указать, какъ на *дѣйствительно совершившіяся* въ прежніе періоды, въ географическихъ очертаніяхъ сѣвернаго полушарія, согласуются съ переворотами въ климатѣ, какіе естественно могли бы проистечь на основаніи уже объясненныхъ метеорологическихъ законовъ.

Періодъ первичныхъ горныхъ породъ, содержащихъ въ себѣ ископаемые органическіе остатки. — Самую древнѣйшую систему пластовъ, доставляющихъ намъ своими органическими остатками какое-либо указаніе на климатъ и на первобытное положеніе суши и моря, составляютъ тѣ изъ нихъ, которые прежде были извѣстны подъ названіемъ *переходныхъ горныхъ породъ* и которые въ послѣдствіи полу-

чили названіе нижней силурійской формаціи, или «первичныхъ ископаемоносныхъ» формацій. Эти формаціи встрѣчаются въ Англіи, Франціи, Германіи, Швеціи, Россіи и въ другихъ частяхъ центральной и сѣверной Европы, равно какъ и въ большой озерной области Канады и Соединенныхъ Штатовъ. Многокамерныя или одностворчатыя раковины, равно какъ Nautilus и кораллы, полученные изъ известняковъ этой древней группы, были сравнены съ формами теперь преимущественно развитыми въ тропическихъ моряхъ. Мильнъ Эдуардсъ показалъ, что эти кораллы отличаются вообще отъ всѣхъ живущихъ зоофитовъ, и потому заключенія относительно болѣе теплаго климата, выведенныя изъ такихъ отдаленныхъ аналогій, должны быть принимаемы съ особенною осторожностью. До сихъ поръ если и были замѣчены какіе нибудь растительные остатки современные этой эпохѣ, то они весьма не многочисленны; но тѣ изъ нихъ, о которыхъ что-нибудь извѣстно, почти совершенно сходны съ растеніями каменноугольной эпохи, и потому указываютъ на теплую и влажную атмосферу, совершенно свободную въ продолженіе всего года отъ сильныхъ холодовъ.

Это отсутствіе или большая рѣдкость растеній, равно какъ и прѣсноводныхъ раковинъ и другихъ указаній на близкое сосѣдство земли, въ совокупности съ обширнымъ протяженіемъ морскихъ пластовъ этого возраста въ Европѣ и въ Сѣверной Америкѣ, составляютъ факты, свидѣтельствующіе о такомъ состояніи физической географіи, (по крайней мѣрѣ относительно сѣвернаго полушарія), какое, по выше объясненнымъ началамъ, должно было бы произвести влажный и повсюду одинаковый климатъ.

Каменноугольная группа. — Эта группа въ послѣдовательномъ порядкѣ идетъ за предыдущей; одинъ изъ ея главныхъ членовъ, горный известнякъ, очевидно имѣлъ морское происхожденіе, что доказываютъ содержащіеся въ немъ раковины и кораллы. По непрерывности этихъ известковыхъ пластовъ, занимающихъ обширныя площади въ Европѣ, Канадѣ и въ Соединенныхъ Штатахъ, мы заключаемъ, что океанъ въ этомъ періодѣ покрывалъ значительное пространство въ нашихъ широтахъ. Та же группа была тоже найдена въ Сѣверной Америкѣ, до предѣловъ арктическаго моря [1]).

Есть также многія мѣстности въ Шотландіи, въ центральныхъ и сѣверныхъ частяхъ Англіи, равно какъ и въ Соединенныхъ Штатахъ, гдѣ морскіе каменноугольные известняки перемежаются съ пластами, содержащими каменный уголь, такимъ образомъ, что даютъ поводъ заключать о сплавленіи растеній по рѣкамъ въ море, и о попеременномъ занятіи одного и того же пространства прѣсною и соленою водою.

Со временъ самыхъ первыхъ писателей, пласты древней каменноугольной группы, какъ въ Европѣ, такъ и въ Америкѣ, были изслѣдованы тщательнѣе всѣхъ остальныхъ группъ. Успѣхи науки привели къ общему мнѣнію, что большая часть чистѣйшаго каменнаго угля

[1]) Sir J. Richardson, Proceedings of Geol. Soc. No. 7 p. 68. March, 1828.

образовалась не изъ того растительнаго матеріяла, который приплылъ издалека, какъ нѣкогда воображали, а напротивъ, подобно торфу, изъ тѣхъ растеній, которыя росли на мѣстѣ, на пространствахъ покрытыхъ теперь залежами каменнаго угля. Первобытное существованіе земли въ нѣкоторыхъ изъ этихъ мѣстностей доказываютъ, какъ выше сказано, многочисленныя вертикально стоящія ископаемыя деревья, корни которыхъ оканчиваются въ слояхъ каменнаго угля; а еще болѣе корни деревьевъ (stigmariae), пребывающіе въ своемъ естественномъ положеніи въ глинахъ, которыя лежатъ почти подъ каждымъ слоемъ каменнаго угля.

Такъ какъ въ послѣдніе годы были открыты въ Сѣверной Америкѣ почти сплошныя залежи такого каменнаго угля, занимающія площади во 100 или 200 и даже болѣе миль въ діаметрѣ, то можно спросить: согласуются ли такія обширныя пространства древней суши, на которыя указываетъ этотъ фактъ, съ гипотезою о повсемѣстномъ преобладаніи островов въ разсматриваемомъ нами періодѣ? На это я замѣчу, что такія каменноугольныя поля должны были первоначально составлять низкія наносныя земли, похожія по положенію на кипарисныя топи Миссисипи, или на сундербунды[1]) Гангеса, и, подобно послѣднимъ, по временамъ паводнявшіяся рѣчною или морскою водою въ тѣхъ случаяхъ, когда земля понижалась на нѣсколько футовъ. Всѣ эти явленія, какъ изъ міра органическаго, такъ и неорганическаго, указываютъ на условія, нынѣ встрѣчающіяся только въ дельтахъ, принадлежащихъ большимъ рѣкамъ. Намъ предстоитъ объяснить обильное скопленіе прѣсноводнаго осадка, приносимаго въ теченіе столѣтій къ одной и той же странѣ и способнаго образовать пласты ила или песка въ нѣсколько тысячь футовъ, или даже фатомовъ, толщиною, изъ которыхъ многіе состоятъ изъ пластинчатаго сланца, содержащаго въ себѣ листья папоротниковъ и другихъ наземныхъ растеній. Намъ слѣдуетъ такъ же дать отчетъ о часто находимыхъ корневыхъ залежахъ, и о встрѣчающемся въ разныхъ мѣстахъ прослоеніи соленоватыхъ морскихъ осадковъ, указывающихъ на случайное присутствіе сосѣдняго моря. Но эти лѣсомъ покрытыя дельты могли образоваться только при оконечности большихъ гидрографическихъ бассейновъ, изъ коихъ каждый сливалъ свои воды какою-нибудь большою рѣкою и ея притоками. Это скопленіе осадковъ свидѣтельствуетъ о современномъ обнаженіи суши, совершавшемся на большомъ пространствѣ; слѣдовательно указываетъ на существованіе пространной земляной площади, внутри которой находилась одна или нѣсколько горныхъ цѣпей.

---

[1]) Бенгальская равнина естественнымъ образомъ дѣлится на четыре части: на Сундербунды, страну подверженную наводненіямъ, на страну ненаводняемую и на Торе. Сундербунды занимаютъ южную часть равнины, между устьями Гангеса и Брамапутры, и къ сѣверу простираются до того мѣста, до котораго достигаетъ соленая морская вода во время прилива.

Въ большомъ огійскомъ или аппалахскомъ каменноугольномъ бассейнѣ, величайшемъ въ мірѣ, видно, что нагорья, осушенныя одною или нѣсколькими большими рѣками, находились преимущественно на востокѣ, или занимали пространство теперь покрытое частью Атлантическаго Океана; ибо механическіе осадки, состоящіе изъ ила и песка, значительно увеличиваются по толщинѣ и по грубости составляющаго ихъ матеріяла, по мѣрѣ того какъ мы приближаемся къ восточнымъ окраинамъ этого каменноугольнаго бассейна, или къ юговосточнымъ склонамъ Аллеганскихъ горъ, близъ Филадельфіи. Въ этой мѣстности видно, какъ многочисленные слои голышей, имѣющихъ нерѣдко величину куринаго яйца, перемежаются съ слоями чистаго каменнаго угля.

Но всѣ американскіе каменноугольные бассейны заключаются между 30-мъ и 50-мъ градусами сѣверной широты; и нѣтъ повода предполагать, чтобы земли, по окраинамъ которыхъ они возникли, выдвигались когда-нибудь большими массами далеко въ холоднѣйшія и арктическія страны, и этимъ обусловливали холодный климатъ. Въ южномъ полушаріи, гдѣ преобладаніе моря надъ землею составляетъ теперь отличительную географическую черту, мы, не смотря на это, находимъ, что большая часть континента Австраліи, равно какъ и Новой Зеландіи, лежитъ между 30-мъ и 50-мъ градусами ю. широты. Два острова Новой Зеландіи, взятые вмѣстѣ, имѣютъ отъ 800 до 900 миль въ длину, а въ нѣкоторыхъ частяхъ до девяноста миль въ ширину, и простираются на югъ до 46 градуса широты. Они представляютъ, поэтому, обширную площадь для наземной растительности, и флора этой страны характеризуется обиліемъ папоротниковъ, уже извѣстныхъ въ числѣ ста сорока видовъ; изъ нихъ нѣкоторые достигаютъ величины деревьевъ. Въ этомъ отношеніи южные берега Новой Зеландіи подъ 46 градусомъ широты почти соперничаютъ съ тропическими островами. Вторую сходную черту между флорой Новой Зеландіи и флорой древняго каменноугольнаго періода составляетъ господство хвойныхъ лѣсовъ.

Другой немаловажный доводъ въ подтвержденіе выше объясненной теоріи, относительно географическаго состоянія умѣренныхъ и арктическихъ широтъ сѣвернаго полушарія, во время каменноугольнаго періода, можно заимствовать изъ обзора тѣхъ формацій, которыя непосредственно предшествовали каменному углю. Ископаемыя девонскихъ и силурійскихъ пластовъ въ Европѣ и въ Сѣверной Америкѣ заставляютъ заключить, что пласты эти образовались по большей части въ глубокихъ моряхъ и вдали отъ твердой земли. Въ этихъ древнѣйшихъ пластахъ наземныя растенія почти столько же рѣдки, сколько они обильны или повсемѣстны въ каменноугольной формаціи. Поэтому можно предполагать, что эти древніе осадки принадлежали къ той эпохѣ, въ которую земля только-что начала приподниматься изъ моря; а это предположеніе обусловливаетъ существованіе, во время камен-

Digitized by Google

ноугольной эпохи, не обширнаго континента, а островов въ томъ мѣстѣ, гдѣ образовался каменный уголь.

При господствѣ такого порядка вещей на сѣверѣ, отъ полюса до 30 параллели широты, и при отсутствіи въ соотвѣтствующихъ областяхъ, лежащихъ къ югу отъ экватора, нейтрализирующихъ обстоятельствъ противоположнаго свойства, произошелъ бы повсемѣстно теплый и однообразный климатъ на всемъ земномъ шарѣ.

Измѣненія въ физической географіи, происходившія между образованіемъ каменноугольныхъ и мѣловыхъ пластовъ. Въ Англіи мы имѣемъ доказательство въ подтвержденіе того, что пласты древней каменноугольной группы, къ которымъ мы уже обращались, были, во многихъ случаяхъ, изломаны и изогнуты, и часто поставлены въ вертикальное положеніе, передъ осажденіемъ нѣкоторыхъ изъ древнѣйшихъ вторичныхъ горныхъ породъ, каковъ новый красный песчанникъ.

Обломки древнѣйшихъ формацій иногда заключаются въ конгломератахъ новѣйшихъ; нѣкоторые изъ этихъ обломковъ еще удерживаютъ свои ископаемые раковины и кораллы, такъ что даютъ намъ возможность опредѣлить первоначальныя горныя породы, изъ которыхъ они были заимствованы. Въ послѣдовательно наступавшихъ другъ за другомъ эпохахъ существуютъ и другія доказательства неспокойнаго состоянія различныхъ вторичныхъ породъ передъ осажденіемъ другихъ; и нѣтъ сомнѣнія, что во время этихъ неоднократно повторявшихся судорожныхъ движеній, географическія черты сѣвернаго полушарія часто измѣнялись, и что отъ времени до времени изъ моря выступали новыя земли. Растительность, во время нѣкоторыхъ частей разсматриваемаго нами періода (отъ ляйяса до мѣла включительно), когда особенно преобладали роды изъ семейства саговниковъ, близкіе къ Cycas и Zamia, повидимому, приближалась къ растительности большихъ острововъ экваторіальнаго пояса; къ такой, напримѣръ, какую мы теперь находимъ въ Западномъ Индійскомъ архипелагѣ [1]). По этимъ островамъ, повидимому, протекали большія рѣки, въ которыхъ жили крокодилы и гигантскія яйцеродныя пресмыкающіяся, какъ травоядныя, такъ и плотоядныя, принадлежащія по большей части исчезнувшимъ родамъ. О современныхъ имъ обитателяхъ земли мы пока имѣемъ еще весьма скудныя свѣдѣнія, но знаемъ, что между ними были летучія пресмыкающіяся, насѣкомыя и мелкія млекопитающія, близкія къ отряду сумчатыхъ.

Прѣсноводный осадокъ, извѣстный подъ названіемъ вильдскаго (вильденскаго), встрѣчается въ верхней части вторичныхъ формацій, въ южной Англіи. Онъ своею обширностью и своими ископаемыми свидѣтельствуетъ о существованіи въ этой мѣстности большой рѣки, орошавшей материкъ или островъ значительныхъ размѣровъ. Мы зна-

[1]) Ad. Brongniart, Consid. Générales sur la Nat. de la Végét. ecclr. Ann. des Sci. Nat., Nov 1828.

емъ, что эта земля была покрыта лѣсомъ и населена огромными сухопутными пресмыкающимися и птицами. Положеніе этой земли, удаленной къ сѣверу на столько, на сколько удалены теперь графства Соррейское и Суссекское, въ то время, когда предполагается, что средняя температура климата была значительно теплѣе нынѣшней, съ перваго взгляда, кажется, не согласуется съ вышеобъясненной теоріей, по которой эта теплота проистекала отъ скопленія всѣхъ большихъ земляныхъ массъ въ низкихъ широтахъ, и отъ того, что сѣверныя страны были почти исключительно заняты моремъ. Но не слѣдуетъ полагать, что эти географическія условія,—которыя уже описаны, какъ могущія произвесть наибольшую теплоту, — всегда соединялись при каждомъ извѣстномъ намъ до сихъ поръ геологическомъ періодѣ. Вѣроятнѣе, заключить изъ сказаннаго въ предшествующихъ главахъ, что и слабаго приближенія къ такому крайнему состоянію вещей было бы уже достаточно; другими словами, если бы большая часть суши лежала подъ тропиками и только нѣкоторая часть ея находилась въ арктическихъ и антарктическихъ странахъ, то и тогда должно было бы произойти огромное повышеніе температуры, хотя бы часть нѣкоторыхъ континентовъ и далеко проникала въ умѣренные пояса.

Измѣненія во время третичныхъ періодовъ.—Вторичныя и третичныя европейскія формаціи, разсматриваемыя въ отдѣльности, могутъ быть противопоставлены одна другой, какъ представляющія весьма различные характеры. Вторичныя, повидимому, осаждались въ открытыхъ моряхъ; третичныя же въ странахъ, гдѣ преобладали суша, озера, заливы и, быть можетъ, средиземныя моря. Вторичныя формаціи имѣютъ почти исключительно морской характеръ; а третичныя, даже древнѣйшая часть ихъ, содержатъ озерные и нерѣдко перемежающіеся прѣсноводные и морскіе пласты. Въ дѣйствительности существуютъ указанія на важныя географическія измѣненія, происшедшія между осажденіемъ мѣловой системы, или самой верхней изъ вторичной серіи, и осажденіемъ древнѣйшей третичной группы; еще же болѣе между эпохою этой послѣдней и эпохою новѣйшихъ третичныхъ формацій. Такое измѣненіе въ физической географіи Европы и Сѣверной Америки сопровождалось не менѣе замѣчательнымъ измѣненіемъ въ жизни органической; ибо едва ли какіе-либо *виды* можно признать общими для вторичныхъ и третичныхъ горныхъ породъ. Ископаемыя послѣднихъ указываютъ на иной климатъ.

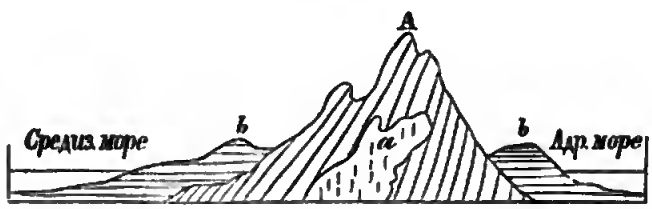
Съ другой стороны, сравнивая третичныя формаціи послѣдовательныхъ возрастовъ, мы замѣчаемъ постепенное приближеніе содержащихся въ нихъ ископаемыхъ отъ скопленія, въ которомъ преобладаютъ вымершіе виды, къ скопленіямъ, въ которыхъ виды по большей части согласуются съ нынѣ существующими. Другими словами, мы находимъ постепенное увеличеніе животныхъ и растеній, приспособленныхъ къ нашимъ теперешнимъ климатамъ, по мѣрѣ того какъ разсматриваемые нами пласты становятся новѣе. Во всѣхъ этихъ по-

слѣдовательныхъ третичныхъ періодахъ существуютъ признаки большаго приращенія суши подъ европейскими и американскими широтами. Около двухъ третей нынѣшнихъ европейскихъ земель выступили изъ моря съ тѣхъ поръ, какъ образовалась самая ранняя третичная группа. Но не одному только такому перевороту подвергалась одна и та же страна въ упомянутомъ періодѣ: нѣкоторыя пространства, первоначально занятыя сушею, повысились, между тѣмъ какъ другія, напротивъ, осѣли ниже своего прежняго уровня.

Что нынѣ существующія земли не всѣ съ разу были приподняты въ свое теперешнее положеніе, то это доказывается самымъ поразительнымъ образомъ. Многіе италіянскіе геологи, даже до временъ Брокки, справедливо заключали, что Апеннинскія горы поднимались на нѣсколько тысячъ футовъ надъ уровнемъ Средиземнаго моря до осажденія новѣйшихъ субапеннинскихъ слоевъ, которые тянутся по обѣимъ сторонамъ упомянутаго хребта. Что теперь составляетъ известковую цѣпь Апеннинов, то въ теченіе долгаго времени должно было составлять узкій холмистый полуостровъ, отдѣлявшійся при своей сѣверной оконечности отъ Альпійскихъ горъ, близъ Савойи. Съ тѣхъ поръ этотъ полуостровъ поднялся отъ одной до двухъ тысячъ футовъ, и отъ такого поднятія древніе берега, а на нѣкоторомъ пространствѣ и смежное морское дно, обсохли, какъ со стороны Средиземнаго, такъ и Адріатическаго морей.

Свойства этихъ измѣненій объясняются на прилагаемомъ чертежѣ, представляющемъ поперечное сѣченіе Италіянскаго полуострова. Наклоненные пласты A представляютъ приподнятыя формаціи Апеннинов, внутрь которыхъ, какъ предполагаютъ, проложили себѣ путь древнія огневыя породы a. На низшемъ уровнѣ, по обѣимъ сторонамъ

Фиг 6.



горной цѣпи, находятся новѣйшіе раковистые слои b, b̀, которые часто содержатъ округленные голыши, попавшіе сюда изъ обширныхъ смѣжныхъ частей древнѣйшаго Апеннинскаго известняка. Эти слои какъ видно изъ чертежа, лежатъ горизонтально, при такъ называемомъ «несогласномъ наслоеніи» на болѣе древнихъ пластахъ. Они составляютъ теперь ряды горъ средней высоты, между моремъ и Апеннинами; но никогда не проникаютъ въ болѣе высокія и древнія долины этой цѣпи.

Digitized by Google

Тѣ же самыя явленія обнаруживаются въ Альпахъ размѣрами гораздо большими. Эти горы состоятъ въ нѣкоторыхъ, даже самыхъ высочайшихъ, своихъ частяхъ изъ новѣйшихъ вторичныхъ и древнѣйшихъ третичныхъ формацій, и въ то же время окружены большимъ поясомъ изъ новѣйшихъ третичныхъ горныхъ породъ, какъ со стороны своихъ южныхъ склоновъ къ равнинамъ По, такъ и со стороны Швейцаріи и Австріи, а равно и при своей восточной оконечности, въ Штиріи и Венгріи [1]). Этотъ новѣйшій третичный поясъ обозначаетъ положеніе прежнихъ морей или заливовъ, подобныхъ Адріатическому, гдѣ скоплялись массы пластовъ, изъ коихъ нѣкоторыя отдѣльныя группы не уступаютъ по толщинѣ самымъ объемистымъ изъ нашихъ вторичныхъ формацій въ Англіи. Нѣкоторыя даже изъ этихъ новѣйшихъ группъ были подняты на высоту трехъ или четырехъ тысячъ футовъ, и вообще по мѣрѣ своей древности восходятъ на большія высоты, при чемъ старѣйшія изъ нихъ образуютъ внутренніе пояса, ближайшіе къ центральнымъ кряжамъ Альпъ. Мы дознали уже, что Альпы достигали своей высоты и обширности въ теченіе нѣсколькихъ слѣдовавшихъ другъ за другомъ періодовъ, и что послѣдній рядъ движеній случился въ то время, когда моря были населены многими нынѣ существующими видами животныхъ.

Мы можемъ вообразить, что рядъ конвульсивныхъ движеній еще разъ приподыметъ въ будущемъ эту огромную горную цѣпь, вмѣстѣ съ примыкающимъ къ ней морскимъ ложемъ, такъ что европейскія горы по высотѣ будутъ соперничать съ Андессами. Въ такомъ случаѣ дельты По, Адижа и Бренты, вступающія теперь въ Адріатическое море, могутъ быть такъ приподняты, что образуютъ другой внѣшній поясъ значительной высоты, вокругъ юговосточнаго склона Альповъ.

Пиренеи, точно такъ же, пріобрѣли свою настоящую высоту, которая въ Монтъ-Пердо превосходитъ одиннадцать тысячъ футовъ, со времени осажденія нуммулитоваго или эоценоваго отдѣла третичныхъ формацій. Нѣкоторые изъ третичныхъ пластовъ, при основаніи этой цѣпи, поднялись на высоту только немногихъ сотъ футовъ надъ моремъ, и сохраняютъ горизонтальное положеніе, не принимая участья въ переворотахъ, которымъ подвергались древнѣйшіе пласты, такъ что огромный барьеръ между Франціей и Испаніей весь почти былъ приподнятъ въ промежутокъ, между отложеніемъ нѣкоторыхъ группъ изъ третичныхъ пластовъ.

Замѣчательный перерывъ, между самыми новыми изъ извѣстныхъ вторичныхъ горныхъ породъ и старѣйшими третичными, можетъ быть, только кажется перерывомъ, по причинѣ недостаточности теперешнихъ нашихъ свѣдѣній. Уже мергели и гирскій зеленый песчаникъ близъ Тонгрѐ, въ Бельгіи, изслѣдованные г. Дюмономъ, равно какъ и «пизолитовый известнякъ» изъ окрестностей Парижа, средніе по возрасту ме-

[1]) См. a Memoir on the Alps, by Professor Sedgwick and Sir Rod. Murchison, Trans. of Geol. Soc. second ser. vol. III. accompanied by a map.

жду мастрихтскимъ мѣломъ и нижними эоценовыми пластами, начинаютъ проявлять намъ признаки перехода отъ одного состоянія вещей къ другому. Тѣмъ не менѣе, весьма возможно, что промежутокъ между мѣломъ и третичными формаціями составлялъ такую эпоху въ исторіи земли, въ которой переходъ отъ одного класса органическихъ существъ къ другому былъ, сравнительно говоря, быстрый. Если вышеизложенныя понятія объ измѣнчивости температуры основательны, то изъ этого слѣдуетъ, что равныя по величинѣ измѣненія, въ географическихъ чертахъ земнаго шара, могутъ въ разные періоды производить весьма неодинаковыя дѣйствія на климатъ; и сообразно съ тѣмъ сколько существованіе извѣстныхъ животныхъ и растеній зависитъ отъ климата, продолжительность видовъ должна сокращаться или увеличиваться, соотвѣтственно той скорости, съ которой совершалось измѣненіе температуры.

Если бы мы допустили даже, что напряженность подземныхъ возмущающихъ силъ равномѣрна и можетъ производить почти равныя степени измѣненія на поверхности нашей планеты, въ равные періоды времени, то все-таки скорость измѣненія въ климатѣ отнюдь не была бы равномѣрная. Вообразимъ, что количество суши между экваторомъ и тропикомъ въ одномъ полушаріи относится къ количеству ея въ другомъ, какъ тринадцать къ одному, —отношеніе, въ настоящее время выражающее, какъ уже сказано, неравныя количества суши, лежащей внѣ трениковъ въ обоихъ полушаріяхъ. (см. фиг. 2 и 3). Допустимъ, что первое географическое измѣненіе состоитъ въ перенесеніи этого избытка суши съ одной стороны экватора на другую; напримѣръ, изъ южнаго полушарія въ сѣверное. Это перемѣщеніе не окажетъ вліянія на *общую* температуру земли. Но если мы предположимъ, что, въ другую эпоху, вслѣдствіе той же продолжающейся дѣятельности равный объемъ суши былъ перенесенъ изъ жаркаго пояса въ умѣренныя и арктическія страны обоихъ полушарій, или только одного изъ нихъ, то отъ этого произошло бы такое сильное охлажденіе средней температуры *во всѣхъ широтахъ*, что едвали какія либо изъ существовавшихъ дотолѣ животныхъ пережили бы измѣненія. Если бы Творцу природы не было угодно, чтобы наша планета осталась необитаемой, тогда новые виды, и, по всей вѣроятности, совершенно иныхъ формъ, заступили бы мѣсто исчезнувшихъ. Поэтому намъ не слѣдуетъ заключать, что въ равные періоды времени совершается всегда одинаковая степень измѣненія въ органической жизни; такъ какъ сильное колебаніе въ средней температурѣ земли, самая вліятельная причина, какую только можно придумать для истребленія всѣхъ животныхъ и растительныхъ расъ, должна, въ различныя эпохи, требовать неравныхъ промежутковъ времени для своего совершенія.

Есть карта [1]*, представляющая часть европейскаго материка, занятую моремъ въ различные періоды, со времени перваго осажденія старѣйшихъ или эоценовыхъ третичныхъ пластовъ.*

[1]) Она составлена авторомъ этой книги.

Эта карта даетъ читателю возможность усмотрѣть съ перваго взгляда большія перемѣны въ физической географіи Европы, которыя, какъ можно доказать, совершались съ тѣхъ поръ, когда начали осаждаться древнѣйшіе третичные пласты. Доказательства, подтвеждающія затопленіе, въ теченіе той или другой части третичнаго періода, всѣхъ мѣстностей, оттушеванныхъ на этой картѣ линіями, (какъ обыкновенно оттушевывается море), имѣютъ самый несомнѣнный характеръ; ибо эта площадь покрыта теперь осадками, содержащими ископаемые остатки животныхъ, которыя могли жить только въ соленой водѣ. Самая древняя часть подразумѣваемаго нами періода не можетъ считаться за весьма отдаленную въ смыслѣ геологическомъ, потому что осадки Парижскаго и Лондонскаго бассейновъ и многихъ другихъ мѣстностей, принадлежащіе къ старѣйшей третичной эпохѣ, новѣе большей части осадочныхъ горныхъ породъ (обыкновенно называемыхъ вторичными и первичными или палеозоическими), изъ которыхъ состоитъ кора земнаго шара. Кромѣ того, виды морскихъ testacea, остатки которыхъ находятся въ этихъ старѣйшихъ третичныхъ формаціяхъ, не совершенно отличаются отъ нынѣ живущихъ моллюсковъ. Не смотря, однакоже, на сравнительно недавнюю эпоху, къ которой относится такой взглядъ на прошлое, перемѣны въ распредѣленіи суши и моря, означенныя на этой картѣ, составляютъ только часть тѣхъ измѣненій, которыя должны были имѣть мѣсто въ теченіе разсматриваемаго періода. До сихъ поръ сдѣлано только нѣсколько попытокъ приблизительно опредѣлить предѣлы *моря*, *превратившагося въ сушу*, въ тѣхъ частяхъ Европейскаго материка, которыя наилучше извѣстны геологамъ; но мы не можемъ въ точности опредѣлить, сколько суши превратилось въ море въ теченіе того же самаго періода. Можетъ статься, происходили неоднократные обмѣны между сушей и водой въ однихъ и тѣхъ же мѣстахъ. Относительно величины такого рода измѣненій до сихъ поръ собрано весьма немного точныхъ свѣдѣній.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ море на этой картѣ расширено за предѣлы суши, теперь покрытой третичными формаціями и морскимъ наносомъ; потому что существуютъ другія геологическія данныя, которыя заставляютъ насъ заключить, что эти мѣстности начали погружаться въ море послѣ отложенія эоценовыхъ пластовъ. Такимъ образомъ, на основаніи существующихъ данныхъ слѣдуетъ заключить, что часть мѣловой формаціи въ Англіи, (напримѣръ, Сѣверный и Южный Доунсъ, вмѣстѣ съ промежуточными вторичными пластами), оставалась подъ поверхностью моря до тѣхъ поръ, пока не начали накопляться старѣйшіе третичные пласты.

Проливъ, раздѣляющій Англію отъ Уэльса, тоже означенъ на картѣ, на томъ основаніи, что раковины нынѣ существующихъ видовъ встрѣчаются въ осадкѣ, состоящемъ изъ гравія, песка, смѣси песка съ глиною и глины. Мурчисонъ назвалъ этотъ осадокъ сѣвернымъ наносомъ[1]).

[1]) См. Proceedings of Geol. Soc. Vol II. p. 334.

Триммеръ открылъ подобныя же новѣйшія морскія раковины на сѣверномъ берегу Сѣвернаго Уэльса и на Мэль Трайфенѣ, близъ Мэнайскаго Пролива, на высотѣ 1392 футовъ надъ уровнемъ моря.

Нѣкоторые возвышенные морскіе берега и наносы, съ содержащимися въ нихъ морскими раковинами, изслѣдованные мною въ 1843 году, между Лимерикомъ и Дублиномъ, и прослѣженные различными геологами въ другихъ частяхъ Ирландіи, потребовали, чтобы на этой картѣ первобытное море было расширено на нѣкоторыя части этого острова, и такимъ образомъ раздѣлило бы его на нѣсколько острововъ. Олдгамъ, въ 1843 году, сообщилъ Британской Ассоссіаціи въ Коркѣ, что въ тотъ періодъ, когда отлагались наносные или ледниковые пласты, Ирландія должна была составлять именно такой архипелагъ. Значительную часть Шотландіи можно подобнымъ же образомъ представить себѣ какъ лежавшую подъ водою во время наноснаго періода.

Часть Бреттани на картѣ то же дѣлится на острова, ибо извѣстно, что ее покрываютъ клочки морскихъ третичныхъ пластовъ, преимущественно міоценовыхъ. Когда я изслѣдовалъ ихъ въ 1830 и 1843 годахъ, то убѣдился, что море должно было покрывать гораздо большія площади, чѣмъ тѣ, какія теперь заняты этими мелкими и отдѣльно лежащими осадками. Первобытная связь Бѣлаго Моря и Финскаго Залива подтверждается множествомъ огромныхъ эрратическихъ валуновъ, разсыпанныхъ на промежуточномъ пространствѣ; Данія, значительная часть Норвегіи и Швеціи, точно такъ же, какъ части Германіи и Россіи, были покрыты моремъ, чему служатъ такія же доказательства, подкрѣпляемыя ископаемыми морскими раковинами, принадлежащими къ новѣйшимъ видамъ, которыя встрѣчаются въ наносахъ различныхъ частей этихъ странъ. Многія геологическія данныя, собранныя въ Оверньѣ и въ другихъ мѣстахъ, доказываютъ, что значительныя площади въ Европѣ были заняты большими массами прѣсной воды, во время третичнаго періода. Эти данныя свидѣтельствуютъ о первобытномъ существованіи сосѣднихъ земель и о нѣкоторой высотѣ площадей, на которыхъ онѣ встрѣчаются надъ уровнемъ моря.

Читатель, однако же, не долженъ предполагать, что эта карта назначена для того, чтобъ представить состояніе физической географіи Европы въ какой-нибудь *одинъ данный періодъ времени*. Трудность или скорѣе невозможность возстановить географію извѣстной части Европы, въ какой-нибудь одинъ моментъ времени, въ томъ видѣ, въ какомъ она существовала въ прошедшихъ періодахъ и въ особенности въ періодахъ отдаленныхъ, состоитъ въ томъ, что мы можемъ указать только тѣ мѣста, гдѣ часть моря превращалась въ сушу, но не въ состояніи опредѣлить, какая часть суши превратилась въ море. Поэтому всѣ карты, цѣль которыхъ состоитъ въ томъ, чтобы изобразить географію отдаленныхъ геологическихъ эпохъ, слѣдуетъ считать какъ идеальныя. Точно такъ же и упоминаемая мною карта не есть реставрація первобытнаго порядка вещей, въ какой-нибудь опредѣленный

моментъ времени, а только синоптическій обзоръ извѣстнаго итога однороднаго измѣненія (превращенія моря въ сушу), происшедшаго въ данный періодъ.

Быть-можетъ не лишнимъ будетъ замѣтить, что вертикальныя движенія, которымъ земля подвергается въ нѣкоторыхъ странахъ, поочередно причиняютъ то осѣданіе, то поднятіе ея поверхности, и что отъ такихъ колебаній, совершающихся въ послѣдовательные періоды времени, большая площадь можетъ совершенно покрыться морскими осадками, хотя бы вся она за разъ и не была подъ водою, хотя бы даже относительное количество суши и моря оставалось безъ измѣненія въ теченіе всего этого періода. Я думаю, однакоже, что съ началомъ третичнаго періода, суша въ сѣверномъ полушаріи безпрестанно увеличивалась, во первыхъ, потому, что теперь она представляетъ значительный избытокъ, противъ того отношенія, какое вся вообще суша имѣетъ къ водѣ на земномъ шарѣ; и, во вторыхъ, потому что сравненіе вторичныхъ и третичныхъ пластовъ указываетъ, какъ было сказано выше, на переходъ отъ океана усѣяннаго островами къ большимъ континентамъ.

Допустимъ, однакоже, что возможно представить всѣ измѣненія въ распредѣленіи земли и моря, которыя случились въ теченіе третичнаго періода, и изобразить не только дѣйствительное существованіе земли тамъ, гдѣ было нѣкогда море, но такъ же и величину поверхности теперь затопленной и нѣкогда составлявшей сушу; то и въ такомъ случаѣ такая карта все еще не показала бы всѣхъ важныхъ переворотовъ въ физической географіи, совершившихся въ разсматриваемую нами эпоху; ибо эти колебанія уровня, какъ выше сказано, не только приподнимали землю изъ-подъ воды, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ заставляли ее подыматься на высоту многихъ тысячь футовъ надъ моремъ Такимъ образомъ Альпы получили добавочную высоту въ 4000, а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ даже въ 10,000 футовъ; Апеннины одолжены значительной частью своей настоящей высоты подземнымъ судорожнымъ движеніямъ, случившимся въ третичную эпоху.

Съ другой стороны, нѣкоторыя горныя цѣпи могли въ равной степени понизиться въ теченіе того же ряда столѣтій, а отмели могли превратиться въ глубокія пропасти. Съ того времени, какъ эта карта была передѣлана въ 1847 году, геологи почти повсемѣстно пришли къ заключенію, что нуммулитовый известнякъ, вмѣстѣ съ залегающимъ надъ нимъ фукоидальнымъ хрящемъ и сланцемъ, извѣстнымъ подъ именемъ «Flysch» въ Альпахъ, принадлежитъ къ древнѣйшей третичной или эоценовой группѣ. Такъ какъ эти нуммулитовыя горныя породы входятъ въ составъ нѣкоторыхъ изъ самыхъ высокихъ и разорванныхъ частей Альпійскихъ, Апеннинскихъ, Карпатскихъ, Пиренейскихъ и другихъ горныхъ цѣпей, и составляютъ *многія изъ возвышенныхъ* земель Африки и Азіи, то положеніе ихъ почти обусловли-

ваетъ повсемѣстность эоценоваго океана, не одновременно, но послѣдовательно занимавшаго всю землю своими водами [1]).

Заключительныя замѣтки о перемѣнахъ въ физической географіи. — Предыдущія наблюденія ограничиваются, можно сказать, преимущественно одною Европой, и поэтому подтверждаютъ увеличеніе суши на пространствѣ, составляющемъ только малую часть сѣвернаго полушарія; но въ предшествующей главѣ было сказано, что великая низменность Сибири, лежащая между 55° и 75° с. широты (и составляющая площадь почти равную всей Европѣ), покрыта по большой части морскими пластами, которые, судя по описанію Палласа и въ позднѣйшее время Мурчисона, относятся къ тому періоду, когда всѣ или почти всѣ раковины принадлежали къ видамъ еще нынѣ живущимъ на сѣверѣ. Поэтому появленіе этой площади изъ-подъ воды составляетъ, сравнительно говоря, весьма недавнее событіе, которое, какъ выше замѣчено, должно было причинить сильное увеличеніе холода на всемъ земномъ шарѣ.

При пересмотрѣ всѣхъ вышеисчисленныхъ фактовъ, относящихся до древней географіи земнаго шара и подтверждаемыхъ геологическими памятниками, оказывается основательный поводъ къ заключенію, что перемѣны климата совпадаютъ съ замѣчательными переворотами въ первобытномъ положеніи моря и суши. Обширный по размѣрамъ океанъ, усѣянный островами, покрывалъ, повидимому, все сѣверное полушаріе въ тѣ періоды, когда осаждались силурійскія и каменноугольныя горныя породы и когда преобладала теплая и весьма однообразная температура. Послѣдующія измѣненія въ климатѣ сопровождали отложеніе вторичныхъ формацій, когда совершались неодноратныя перемѣны въ физической географіи нашихъ сѣверныхъ широтъ. Наконецъ охлажденіе приняло самый рѣшительный оборотъ, и климатъ почти уподобился нынѣ существующему, когда европейскія земли и земли сѣверной Азіи достигли своихъ полныхъ размѣровъ, а горныя цѣпи своей дѣйствительной высоты.

Вскорѣ послѣ перваго появленія въ печати этой теоріи о климатѣ, появилось въ 1833 г. возраженіе на нее со стороны анонимнаго нѣмецкаго критика, говорившаго, что не существуетъ никакихъ геологическихъ доказательствъ о господствѣ, въ какомъ нибудь первобытномъ періодѣ такой температуры, которая была бы *ниже* нынѣ существующей; и если бы вышеприведенныя причины были вѣрны, то слѣдовало бы ожидать, что ископаемые остатки будутъ указывать какъ на болѣе холодные, такъ и на болѣе теплые климаты противъ тѣхъ, какіе нынѣ установились [2]). Въ отвѣтъ на это возраженіе, я могу сказать, что наши настоящіе климаты, по всей вѣроятности, отстоятъ гораздо далѣе отъ крайней возможной теплоты, чѣмъ отъ противоположнаго

[1]) См. Sir R. Murchison's Paper on the Alps, Quart. Journ. Geol. Soc. vol. V.; and my Anniversary Address for. 1850, ibid. vol. VI.

[2]) Allgemeine Literatur Zeitung. No CXXXIX. Iuly, 1833.

ей крайняго холода. Взглядъ на карту (фиг. 4) покажетъ, что всѣ существующія земли могли бы помѣститься между 30 параллелями широты по обѣимъ сторонамъ экватора, что даже тогда онѣ отнюдь не наполнили бы всего этого пространства. Ни въ какомъ другомъ положеніи онѣ не произвели бы такой высокой температуры. Но настоящія географическія условія земли весьма далеки отъ такого порядка вещей, потому что земля въ большемъ избыткѣ лежитъ между полюсами и 30 параллелями, и въ такомъ количествѣ, что вмѣсто того, чтобы относиться къ морю какъ 1 къ 3, что составляетъ возможно близкое отношеніе суши къ морю на всемъ земномъ шарѣ, она относится къ нему какъ 9 къ 23 [1]). Слѣдовательно не было бы ничего удивительнаго, если бы въ нашемъ геологическомъ обзорѣ, обнимающемъ, можетъ статься, только малую часть полнаго цикла измѣненій въ земныхъ климатахъ, намъ случилось открыть повсюду признаки болѣе высокой температуры Пласты до сихъ поръ изслѣдованные могли образоваться въ то время, когда количество экваторіальной суши постоянно уменьшалось, и земля въ странахъ ближайшихъ къ полюсамъ увеличивалась какъ по высотѣ, такъ и по площади, пока не достигла своего теперешняго избытка въ высокихъ широтахъ. Нѣтъ ничего невѣроятнаго въ предположеніи, что географическіе перевороты, до сихъ поръ доказанные, имѣли общее стремленіе произвести это; въ такомъ случаѣ охлажденіе должно было совершаться постоянно, хотя бы, по выше объясненнымъ причинамъ, скорость охлажденія и не была равномѣрною.

Можетъ статься, не лишнимъ будетъ напомнить читателю, что прежде было сказано объ открытыхъ въ послѣдніе годы указаніяхъ на значительное колебаніе температуры въ періодѣ, непосредственно предшествовавшемъ появленію человѣка. Выше было сказано, что при изслѣдованіи самыхъ сѣверныхъ осадковъ, обыкновенно извѣстныхъ подъ названіемъ сѣвернаго наноса въ Шотландіи, Ирландіи и Канадѣ,—осадковъ, въ которыхъ почти всѣ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ можетъ быть всѣ, ископаемыя раковины принадлежатъ къ новѣйшимъ видамъ, мы находимъ признаки климата болѣе холоднаго, чѣмъ климатъ нынѣ господствующій въ соотвѣтствующихъ широтахъ по обѣимъ сторонамъ Атлантическаго океана. Повидимому арктическая фавна, специфически сходная съ фавной нынѣшнихъ морей, простиралась далѣе къ югу,

[1]) При этомъ не принято въ расчетъ пространство, заключающееся внутри антарктическаго круга. Если же принять и его въ расчетъ, то оно еще увеличитъ избытокъ суши; ибо открытія капитана Росса, проникшаго до 78° 10′ ю. широты, подтверждаютъ догадку капитана Кука, говорившаго, что скопленіе антарктическаго льда указываетъ на существованіе около южнаго полюса извѣстнаго количества твердой земли. Поверхность земнаго шара имѣетъ 148,522,000 квадратныхъ миль; часть занятая моремъ равняется 110,849,000 миль, а часть находящаяся подъ сушей равняется 37,673,000 миль, такъ что суша относится къ морю почти какъ 1 къ 4. Г. Гардиеръ сообщилъ мнѣ, что круглымъ числомъ земля, лежащая между 30° с. ш. и полюсомъ, занимаетъ пространство, *почти равное пространству занятому моремъ*, и земли между 30° ю. ш. и антарктическимъ кругомъ занимаетъ $^1/_{18}$ этого пояса.

чѣмъ теперь. Это мнѣніе основывается частью на извѣстныхъ мѣстообиталищахъ соотвѣтствующихъ живыхъ видовъ, а частью на изобиліи однихъ родовъ раковинъ и на отсутствіи другихъ [1]). Время охлажденія, такимъ образомъ выведеннаго, кажется, весьма близко совпадаетъ съ эпохой разсѣянія эрратическихъ валуновъ по Европѣ и Сѣверной Америкѣ, то есть съ явленіемъ, которое въ послѣдствіи (главѣ 16) будетъ приписано холоду, господствовавшему въ то время въ сѣверномъ полушаріи. Кромѣ этого, сила возраженія вышеупомянутаго нѣмецкаго критика значительно поколебалась съ тѣхъ поръ какъ въ теченіе немногихъ послѣднихъ лѣтъ были пріобрѣтены болѣе глубокія свѣдѣнія о древней каменноугольной флорѣ, которыя побудили самыхъ сѣдущихъ ботаниковъ согласиться въ томъ, что климатъ каменноугольнаго періода былъ замѣчателенъ болѣе своею равномѣрною теплотою и влажностью и отсутствіемъ холода, чѣмъ напряженностью *тропическаго жара*. Мы поэтому не вправѣ долѣе принимать, что существовало постоянное и постепенное уменьшеніе въ абсолютномъ количествѣ тепла, первоначально содержавшагося въ атмосферѣ и въ водахъ океана,—такого тепла, которое, какъ предполагали, могло провстекать отъ раскаленнаго центральнаго ядра новой и почти жидкой планеты, прежде чѣмъ внутренность ея потеряла, чрезъ лучевспусканіе въ окружающемъ пространствѣ, большую часть своей первоначальной высокой температуры.

Астрономическія причины колебаній въ климатѣ. — Въ послѣднее время сэръ Джонъ Гершель изслѣдовалъ, существуютъ ли какія-либо астрономическія причины, которыя могли бы представить возможное объясненіе разности между дѣйствительнымъ климатомъ земной поверхности и тѣми климатами которые господствовали, повидимому, въ первобытныя времена. Онъ занялся этимъ предметомъ, по его собственнымъ словамъ, «находясь подъ впечатлѣніемъ величія того взгляда на геологическіе перевороты, въ силу котораго они принимаются скорѣе за правильныя и необходимыя слѣдствія великихъ и общихъ причинъ, чѣмъ за результатъ ряда конвульсивныхъ движеній и катастрофъ, не управляемыхъ никакими законами и не подводимыхъ ни подъ какія установившіяся начала». Геометры, присовокупляетъ онъ, доказали абсолютную неизмѣнность средняго разстоянія земли отъ солнца; почему съ перваго взгляда, казалось бы слѣдовало заключить, что и средній годичный итогъ свѣта и тепла, заимствуемый отъ этого свѣтила, точно такъ же долженъ оставаться постояннымъ; но при внимательномъ разсмотрѣніи предмета оказывается, что такое заключеніе неправильно, и что напротивъ *средній* итогъ, солнечной лучистой теплоты зависитъ отъ эксцентрицитета земной орбиты, и поэтому подлежитъ измѣненію [2]).

---

[1]) См. записки г. Смита изъ Іордахилла, и автора Proceedings Geol. Soc. № 63. 1839. также статью профес. Форбса

[2]) Эта теорема выражается такимъ образомъ:—«При измѣняемости орбиты, общее

Эксцентрицитетъ орбиты, продолжаетъ онъ, дѣйствительно уменьшается, и продолжалъ такъ уменьшаться въ теченіе столѣтій, не занесенныхъ въ лѣтописи исторіи Вслѣдствіе этого эллипсисъ приближается къ кругу, и годичный итогъ солнечной теплоты, лучеиспускаемой къ землѣ, дѣйствительно *уменьшается*. До сихъ поръ все это согласуется съ геологическими данными, указывающими на общее охлажденіе климата; но остается еще вопросъ: можно ли считать то количество уменьшенія, которому подвергается эксцентрицитетъ, достаточнымъ для объясненія какого-либо замѣтнаго охлажденія. Вычисленія, необходимыя для того, чтобы рѣшить вопросъ, хотя и выполнимыя, до сихъ поръ еще не сдѣланы, и были бы въ высшей степени трудны; ибо они должны обнять всѣ возмущенія, которыя наиболѣе вліятельныя планеты—Венера, Марсъ, Юпитеръ и Сатурнъ производятъ въ земной орбитѣ, и въ движеніи каждой изъ нихъ вокругъ солнца.

Эта задача весьма усложняется еще и потому, что зависитъ не только отъ эллиптичности земной орбиты, но и отъ предполагаемой температуры небесныхъ пространствъ, лежащихъ за предѣлами земной атмосферы, — предметъ еще спорный, по поводу котораго Фурье и сэръ Д. Гершель пришли къ совершенно различнымъ мнѣніямъ. Но если, говоритъ Гершель, мы возьмемъ крайній случай и предположимъ, что земная орбита сдѣлается со временемъ такъ же эксцентрична какъ орбита Юноны или Паллады, то надо полагать, что произойдетъ большая перемѣна въ климатѣ, и что зимняя и лѣтняя температуры иногда будутъ смягчаться, а иногда усиливаться подъ одними и тѣми же широтами.

Весьма желательно, чтобы вышеупомянутыя вычисленія были выполнены, ибо если они даже и докажутъ, въ чемъ Араго [1]) почти убѣжденъ, что средній итогъ солнечной лучистой теплоты никогда существенно не измѣняется отъ неправильностей въ земномъ движеніи, то во всякомъ случаѣ не излишне было бы удостовѣриться въ этомъ вопросѣ. Такія изслѣдованія, однакоже, никогда не устранятъ необходимости изученія слѣдствій измѣняющагося положенія материковъ, передвинувшихся, какъ намъ извѣстно, въ теченіи слѣдовавшихъ одна за другою эпохъ, изъ одной части земнаго шара въ другую.

Другая астрономическая гипотеза, относительно возможной причины вѣковыхъ измѣненій въ климатѣ, была предложена знаменитымъ математикомъ Пуассономъ. Онъ прежде всего допускаетъ: 1, что солнце и наша планетная система не стоятъ неподвижно, а въ силу

количество тепла, получаемое землею отъ солнца въ теченіе одного оборота, обратно пропорціонально меньшей оси орбиты. Большая ось не измѣняется, а потому не измѣняется и абсолютная длина года. Отсюда слѣдуетъ, что средній годичный итогъ тепла будетъ находиться въ томъ же обратномъ отношеніи къ меньшей оси». — Geol. Trans. second series, vol. III p. 295.

[1]) Ann. du Bur. des Long 1834.

общаго движенія несутся въ пространствѣ; 2, что каждая точка въ пространствѣ получаетъ какъ теплоту, такъ и свѣтъ отъ безчисленныхъ звѣздъ, окружающихъ ее со всѣхъ сторонъ, такъ, что еслибы провести отъ этой точки въ какомъ-нибудь направленіи безконечную прямую линію, то она непремѣнно должна встрѣтить звѣзду, видимую или невидимую для насъ. 3. Онъ потомъ предполагаетъ, что различныя области пространства, чрезъ которыя въ теченіи милліоновъ лѣтъ проходитъ наша солнечная система, должны имѣть весьма неодинаковую температуру; потому что нѣкоторыя изъ нихъ должны получать большее, а другія меньшее количество лучистой теплоты отъ большихъ звѣздныхъ скопленій. Если земля, продолжаетъ онъ, или какое-нибудь другое большое тѣло, переходитъ изъ теплѣйшей въ холоднѣйшую область, то она не вдругъ теряетъ въ этой послѣдней всю теплоту, пріобрѣтенную въ первой области; но удерживаетъ температуру, увеличивающуюся къ низу отъ ея поверхности, какъ это существуетъ въ дѣйствительномъ состояніи нашей планеты [1]).

Мысль, первоначально предложенная сэръ У. Гершелемъ, что наше солнце, со всѣми сопровождающими его планетами, движется въ пространствѣ, по направленію къ созвѣздію Геркулеса, теперь большинствомъ знаменитыхъ астрономовъ считается, какъ мысль подтверждающаяся. Но если бы даже дѣйствительность такого движенія была несомнѣнна, то все-таки догадки относительно скорости его остаются пока еще неопредѣленными и неточными. Длина пройденнаго такимъ образомъ пространства, несомнѣнно, должна быть очень велика, прежде нежели эта причина, взятая въ отдѣльности, произведетъ какое-нибудь существенное измѣненіе въ земныхъ климатахъ. Г. Гопкинсъ, говоря объ этой теоріи, замѣчаетъ, что судя по тому, на сколько мы знакомы съ положеніемъ звѣздъ, не слишкомъ удаленныхъ отъ солнца, видно, что онѣ такъ далеки другъ отъ друга, что въ лежащемъ между ними пространствѣ нѣтъ такихъ точекъ, въ которыхъ напряженность лучистой теплоты можно было бы сравнить съ напряженностью, какую земля получаетъ отъ солнца, за исключеніемъ точекъ весьма близкихъ къ каждой звѣздѣ. Такимъ образомъ для того, чтобы земля могла заимствовать какую-нибудь степень теплоты отъ звѣзднаго лучеиспусканія, могущую сравниться съ получаемою ею теперь отъ солнца, она должна стать въ близкое сосѣдство съ одной какой-нибудь звѣздой; причемъ совокупное дѣйствіе лучистой теплоты, исходящей отъ другихъ звѣздъ, останется почти такимъ же, каково оно въ настоящее время. Впрочемъ, такое приближеніе къ одной какой-либо звѣздѣ и не могло бы имѣть мѣста, по настоящимъ законамъ, охраняющимъ движеніе земли вокругъ солнца.

Допустимъ, что наше солнце приблизилось бы къ какой-нибудь звѣздѣ, на такое разстояніе, какое теперь отдѣляетъ его отъ Нептуна.

[1]) Poisson, Théorie Mathémat. de la Chaleur, Comptes Rendus de l'Acad. des sci., Jan. 30, 1837.

Эта планета не могла бы долѣе оставаться въ числѣ членовъ солнечной системы; равно и движенія другихъ планетъ были бы разстроены въ такой степени, какая никому не представлялась вѣроятною сопремени существованія солнечной системы. Но такая звѣзда, если допустить, что она имѣетъ одинаковую величину съ солнцемъ и испускаетъ такое же количество теплоты, сообщила бы землѣ не болѣе одной тысячной доли той теплоты, которую послѣдняя получаетъ отъ солнца, и поэтому произвела бы только весьма слабое измѣненіе въ земной температурѣ [1]).

Измѣнчивый блескъ звѣздъ. — Есть еще другое, заслуживающее замѣчаніе, астрономическое предположеніе о возможной причинѣ вѣковыхъ измѣненій въ земныхъ климатахъ. Давно было извѣстно, что нѣкоторыя звѣзды подвержены значительнымъ и періодическимъ колебаніямъ въ блескѣ, и сэръ Д. Гершель опредѣлилъ (Янв. 1840 г.), что большая и блестящая звѣзда, извѣстная подъ названіемъ *альфы* въ Оріонѣ, теряетъ въ теченіе шести недѣль почти половину своего свѣта. «Это явленіе», замѣчаетъ онъ, «не можетъ не обратить на себя вниманія, и не напомнить тѣ предположенія, которыя впервые предложилъ мой отецъ, сэръ У. Гершель, относительно возможнаго измѣненія въ блескѣ *нашего собственнаго солнца*. Если дѣйствительно есть много общаго между солнцемъ и неподвижными звѣздами, то каждое получаемое нами доказательство объ обширномъ господствѣ такихъ періодическихъ перемѣнъ въ этихъ далекихъ тѣлахъ, усиливаетъ вѣроятность найти нѣчто подобное въ нашей собственной системѣ». Ссылаясь потомъ на возможную связь этихъ фактовъ съ древними переворотами въ земныхъ климатахъ, онъ говоритъ, «наблюденіемъ доказано и занесено на страницы астрономической исторіи, что многія звѣзды претерпѣли въ минувшихъ вѣкахъ весьма значительныя измѣненія въ видимомъ блескѣ, безъ перемѣны разстоянія, необходимой для того, чтобы произвесть такое дѣйствіе. Если бы наше солнце прежде было *существенно* свѣтлѣе, чѣмъ въ настоящее время, то и средняя температура поверхности на земномъ шарѣ была бы, вслѣдствіе этого, пропорціонально выше. Я говорю теперь не о періодическихъ, а о вѣковыхъ измѣненіяхъ. Но этотъ доводъ усложняется, когда мы примемъ въ соображеніе несовершенную прозрачность небесныхъ пространствъ и причину этой непрозрачности, заключающуюся въ матеріяльныхъ не свѣтящихся частицахъ, неправильно разсѣянныхъ въ пространствѣ, клочьями похожими на туманности,—короче сказать, когда мы принимаемъ во вниманіе такъ называемыя *космическія облака*, на существованіе которыхъ, какъ мнѣ думается, указываетъ странное и, повидимому, прихотливое явленіе періодическихъ звѣздъ; равно, можетъ статься, и недавнее необыкновенно быстрое увеличеніе и, едва ли не столь же внезапное, уменьшеніе звѣзды η въ Аргусѣ.» [2])

[1] Quart. Journ. Geol. Soc. 1852. p. 62.

[2]) Proceedings Roy. Astronom. Soc. № III. jan. 1840.

Позднѣе (въ 1852 г.), Швабе замѣтилъ, что пятна на солнцѣ попеременно то увеличиваются, то уменьшаются, въ теченіе каждыхъ десяти лѣтъ; а капитанъ Сабинъ показалъ, что это періодическое помраченіе совпадаетъ во времени, какъ по maximum, такъ и по minimum, со всѣми земными магнитными уклоненіями, производимыми солнцемъ. Отсюда онъ заключаетъ, что этотъ періодъ измѣненія въ пятнахъ есть *солнечный магнитный періодъ*. Если допустить это, то измѣнчивый свѣтъ нѣкоторыхъ звѣздъ можетъ указывать на подобное же явленіе, или на звѣздные магнитные періоды, отличающіеся только по степени помраченія и по своей продолжительности. А такъ какъ до сихъ поръ мы не замѣчали, чтобы колебаніе въ теплотѣ, получаемой землею отъ солнца, совпадало съ солнечнымъ магнитнымъ періодомъ, то и колебанія въ блескѣ звѣздъ, быть можетъ, не сопровождаются никакимъ замѣтнымъ измѣненіемъ въ силѣ испускаемой ими лучистой теплоты. Но для того, чтобы дѣлать съ успѣхомъ какія либо предположенія, на этомъ новомъ и любопытномъ полѣ изслѣдованія, намъ нужно имѣть большее число фактовъ и наблюденій.

Предполагаемое постепенное уменьшеніе земной первичной теплоты.—Многіе геологи видѣли въ постепенномъ уменьшеніи первичной теплоты, предполагаемой въ земномъ шарѣ, главную причину климатическихъ измѣненій. Они думали, что вещество нашей планеты, согласно съ предположеніемъ Лейбница, находилось первоначально въ сильно раскаленномъ состояніи, и потомъ постоянно теряло частями свою теплоту, и въ то же время сжималось въ объемѣ. Безъ сомнѣнія существуютъ причины, заставляющія насъ заключить, на основаніи позднѣйшихъ наблюденій и опытовъ, что температура земли увеличивается по мѣрѣ того, какъ мы спускаемся къ низу отъ ея поверхности, на ту незначительную глубину, до которой можетъ проникнуть человѣкъ; но за то нѣтъ никакихъ положительныхъ доказательствъ, подтверждающихъ вѣковое уменьшеніе внутренней теплоты, сопровождаемое сжатіемъ объема. Напротивъ, Ла Пласъ показалъ, основываясь на астрономическихъ наблюденіяхъ, сдѣланныхъ во времена Гиппарха, что, по крайней мѣрѣ, въ теченіе двухъ послѣднихъ тысячелѣтій, не произошло никакого замѣтнаго сжатія земли отъ охлажденія; ибо если бы таковое случилось, даже въ самой малой степени, то день сократился бы, между тѣмъ какъ длина его не уменьшилась, въ теченіе упомянутаго періода, ни на $^1/_{300}$ долю секунды.

Баронъ Фурье, послѣ произведеннаго имъ любопытнаго ряда опытовъ, надъ охлажденіемъ до-бѣла раскаленныхъ тѣлъ, считаетъ дѣломъ математически доказаннымъ, что дѣйствительное распредѣленіе тепла въ земной оболочкѣ то же самое, которое имѣло бы мѣсто, если бы шаръ земной образовался въ средѣ, имѣвшей весьма высокую температуру, и вслѣдъ за тѣмъ началъ бы постоянно охлаждаться. [1])

[1]) См. a Memoir onehe Temperature of the Terrestrial Globe, and the Planetary Spaces, Ann. de Chimie et Phys. tom. XXVII p. 136. Oct 1824.

Онъ утверждаетъ, что хотя сжатіе земли во времена историческія и не доказано, (потому что явленіе это совершается медленно, тогда какъ періодъ наблюденій весьма ограниченъ), однако же несомнѣнно, что теплота ежегодно выходитъ чрезъ лучеиспусканіе изъ внутренности земнаго шара въ планетныя пространства. Онъ даже взялся доказать, что отъ количества теплоты, переходящей такимъ образомъ въ пространство, въ теченіе каждаго столѣтія, изъ каждаго квадратнаго метра земной поверхности, могъ бы растаять ледяной столбъ, имѣющій квадратный метръ въ основаніи и три метра (или 9 футовъ 10 дюймовъ) въ высоту.

Въ тоже время не существуетъ никакого понятнаго для насъ способа, при помощи котораго теплота, потерянная такимъ образомъ чрезъ лучеиспусканіе, можетъ снова возстановиться на землѣ; и, слѣдовательно, внутренность нашей планеты должна, съ минуты своего созданія, подвергаться охлажденію и осуждена, вмѣстѣ съ солнцемъ и звѣздами, вѣчно охлаждаться. Но я укажу въ послѣдствіи (глава 31) на многія возраженія, приводимыя противъ этихъ воззрѣній, и противъ теоріи о раскаленномъ земномъ ядрѣ, и тогда разберу, на сколько замѣченное увеличеніе температуры, по мѣрѣ того какъ мы спускаемся внутрь земли, можетъ быть отнесено къ другимъ причинамъ, не имѣющимъ связи съ предполагаемымъ первобытнымъ жидкимъ состояніемъ всего земнаго шара.

Digitized by Google

ГЛАВА IX.

ТЕОРІЯ ПРОГРЕССИВНАГО РАЗВИТІЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ЖИЗНИ ВЪ ПОСЛѢДОВАТЕЛЬНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКІЕ ПЕРІОДЫ.

Теорія прогрессивнаго развитія органической жизни. — Недостаточность доказательствъ, служащихъ для ея подтвержденія. — Позвоночныя животныя и растенія самой совершенной организаціи въ пластахъ весьма древнихъ. — Различіе между органическими остатками послѣдовательныхъ формацій. — Сравнительно недавнее происхожденіе человѣческаго рода. — Предполагаемое недавнее происхожденіе человѣка не подтверждаетъ ученія о послѣдовательномъ развитіи. — До какой степени появленіе человѣка измѣняетъ эту систему.

Прогрессивное развитіе органической жизни. — Въ предыдущихъ главахъ я разсматривалъ, представляютъ ли перевороты въ общемъ климатѣ земнаго шара какое-либо основательное противорѣчіе мнѣнію, что первобытныя измѣненія земли, о которыхъ говорится въ геологіи, принадлежатъ къ одному непрерывному ряду физическихъ событій, управляемыхъ обыкновенными причинами. Нѣкоторые доводы, приводимые противъ этого ученія, основывались на большой измѣнчивости органическаго міра во временахъ прошедшихъ; поэтому я приступлю теперь къ обсужденію этихъ возраженій въ томъ видѣ, въ какомъ они были предложены покойнымъ сэръ Гомфри Деви. «Нельзя», говоритъ онъ «защищать предположеніе, что будто бы настоящій порядокъ вещей есть древній и постоянный порядокъ природы, только измѣненный существующими законами. Въ тѣхъ пластахъ, которые залегаютъ глубже всѣхъ прочихъ, и которые, слѣдовательно, должно принимать за самые древніе, формы даже растительной жизни встрѣчаютъ весьма рѣдко; въ лежащемъ надъ ними порядкѣ пластовъ являются раковины и растительные остатки; въ слѣдующемъ классѣ кости рыбъ и яйцеродныхъ пресмыкающихся; остатки птицъ, съ остатками родовъ выше упомянутыхъ, встрѣчаются въ ближайшемъ къ нимъ порядкѣ пластовъ; остатки исчезнувшихъ четвероногихъ въ пластахъ еще болѣе новыхъ; и только лишь въ рыхлыхъ и слегка сплотнившихся слояхъ, состоящихъ изъ гравія и песку, и обыкновенно называемыхъ дилювіяльными формаціями, встрѣчаются, вмѣстѣ, съ вымершими видами остатки такихъ животныхъ, какія теперь населяютъ землю. Но ни въ одной изъ этихъ формацій, назовемъ ли ихъ вторичными, третичными или дилювіяльными, не открыты остатки человѣка, или какихъ либо изъ его произведеній.

Digitized by Google

Всякій, занимающійся этимъ фактомъ, долженъ убѣдиться, что настоящій порядокъ вещей и сравнительно недавнее существованіе человѣка, какъ обладателя земли, столько же вѣрны, какъ вѣрны разрушеніе первобытнаго и инаго порядка, и вымираніе множества органическихъ формъ, не имѣющихъ никакихъ типовъ въ существующемъ. Въ древнѣйшихъ вторичныхъ пластахъ нѣтъ никакихъ остатковъ отъ животныхъ, которыя теперь принадлежатъ земной поверхности; а въ тѣхъ горныхъ породахъ, которыя отложились еще позднѣе, эти остатки встрѣчаются весьма рѣдко, въ смѣшеніи со множествомъ вымершихъ видовъ; — какъ будто бы созданію человѣка, предшествовали и постепенное приближеніе къ существующему порядку вещей, и рядъ подготовительныхъ разрушеній и созданій» [1]).

Въ выше приведенной ссылкѣ авторъ выводитъ два важныя заключенія изъ геологическихъ данныхъ. Первое, что въ послѣдовательно идущихъ группахъ пластовъ, начиная отъ древнѣйшихъ до самыхъ новыхъ, существуетъ прогрессивное развитіе органической жизни, отъ простѣйшихъ до самыхъ сложныхъ формъ. Второе, что человѣкъ появился сравнительно въ недавнее время. Оба эти заключенія онъ считаетъ за несогласныя съ мнѣніемъ, «что настоящій порядокъ вещей есть прежній и постоянный порядокъ природы, только измѣненный существующими законами».

Относительно первой изъ этихъ посылокъ мы можемъ спросить, имѣетъ ли какое либо прочное основаніе на фактахъ эта теорія прогрессивнаго развитія животныхъ и растеній жизни, и ихъ постепеннаго повышенія отъ простаго къ болѣе совершенному состоянію? Никто изъ геологовъ, обладающихъ всѣми данными, установившимися теперь относительно ископаемыхъ остатковъ, не станетъ ни на минуту оспаривать этого ученія во всѣхъ его подробностяхъ, какъ оно изложено знаменитымъ натуралистомъ, на мнѣніе котораго мы сослались. Но тѣ естествоиспытатели, которые незнакомы съ позднѣйшими открытіями, продолжаютъ защищать его въ видоизмѣненной формѣ. Они говорятъ, что въ первомъ періодѣ міра, (то есть, въ самомъ древнѣйшемъ, о которомъ открыты до сихъ поръ какіе-либо памятники), растительность характеризовалась преобладаніемъ тайнобрачныхъ растеній; между тѣмъ какъ современныя ей животныя почти исключительно ограничивались зоофитами, молюсками и немногими рыбами. Растенія не столь простыя по строенію, хвойныя и саговики, повсемѣстно процвѣтали въ слѣдующую эпоху, когда начали такъ же преизобиловать и яйцеродныя пресмыкающіяся. Наконецъ, земная флора сдѣлалась гораздо разнообразнѣе и совершеннѣе, когда были призваны къ существованію высшіе классы животныхъ — млекопитающія и птицы

Здѣсь прежде всего слѣдуетъ замѣтить, что многіе натуралисты впадаютъ въ неменьшую несообразность, стараясь связать явле-

[1]) Sir H. Davy, Consolations in Travel: Dialogue III. «The Unknown».

нія древнѣйшей растительности съ условіями зарожденія органической жизни, и въ то же время вывести, изъ численнаго преобладанія извѣстныхъ формъ, болѣе высокую степень теплоты или однообразія первобытнаго климата. Эти доводы, въ пользу послѣдняго заключенія, не имѣютъ никакой силы, если мы не допустимъ, что законы, которымъ слѣдовалъ Творецъ природы, при созданіи и распредѣленіи органическихъ существъ, были и прежде точно такіе же, какіе существуютъ теперь; и что если теперь нѣкоторыя семейства животныхъ и растеній наиболѣе преобладаютъ, или исключительно ограничиваются такими мѣстностями, гдѣ существуетъ извѣстная температура, извѣстная степень влажности, извѣстное напряженіе свѣта и другія условія, то точно такъ же и въ каждую изъ прежнихъ эпохъ обнаруживались подобныя же явленія.

Если мы отвергнемъ это положеніе и признаемъ, что господство особенныхъ семействъ зависѣло отъ извѣстнаго порядка появленія различныхъ классовъ на землѣ, и если станемъ утверждать, что организація постепенно усложнялась, то мы тогда должны будемъ приписать количественный перевѣсъ, существовавшихъ въ первобытные вѣка, растеній съ простѣйшей организаціей, *не теплотѣ* и не другимъ климатическимъ условіямъ, а тѣмъ инымъ законамъ, которые управляли органическою жизнью во вновь создававшихся мірахъ.

Прежде нежели мы выведемъ заключеніе о теплой и однобразной температурѣ въ высокихъ широтахъ, на основаніи присутствія въ нихъ 250 видовъ папоротниковъ, изъ числа коихъ нѣкоторые древовидные, сопровождаемые великорослыми плаунами и араукаріями, мы должны допустить, что во всѣ времена, прошедшія, настоящія и будущія, нагрѣтая и влажная атмосфера, господствовавшая въ сѣверномъ полушаріи, имѣетъ наклонность производить въ растительномъ царствѣ преобладаніе подобныхъ формъ.

Кромѣ того, разсматривая вопросъ о развитіи съ ботанической точки зрѣнія, мы не должны забывать, что натуралисты отнюдь не допускаютъ существованія въ растительномъ мірѣ восходящаго ряда организмовъ, соотвѣтствующаго тому, какой обыкновенно признается въ животныхъ. «Отъ губки до человѣка», говоря словами Де Бланвиля, еще можетъ существовать прогрессивная цѣпь существъ, хотя нерѣдко разорванная и несовершенная; но если мы станемъ классифицировать растенія въ прямомъ порядкѣ, переходя постепенно отъ лишая къ лиліи или къ розѣ, то встрѣтимъ несравненно большія затрудненія. Однако же ученіе о гораздо болѣе развитой организаціи въ растеніяхъ, создаваемыхъ въ послѣдовательные періоды, какъ будто бы допускаетъ такой постепенно восходящій порядокъ.

До сихъ поръ мы пока имѣемъ только самые ограниченные свѣдѣнія о состояніи наземной флоры въ періодахъ, предшествовавшихъ каменноугольному. Въ каменноугольной эпохѣ Адольфъ Броньяръ насчиталъ около 500 видовъ ископаемыхъ растеній, которыя мы смѣло

можемъ считать только за частицу древней флоры; потому что въ одной Европѣ насчитывается теперь не менѣе 11,000 живущихъ видовъ. Я уже упомянулъ, что растенія, произведшія каменный уголь, не были занесены издалека; но что почти всѣ они росли на тѣхъ самыхъ мѣстахъ, на которыхъ превратились въ ископаемое дерево. Они принадлежали, повидимому, какъ объяснено выше, особому классу *мѣстностей* — низменнымъ и болотистымъ областямъ, въ дельтахъ большихъ рѣкъ, слегка возвышавшихся надъ уровнемъ моря. Поэтому, изучая такую растительность, мы можемъ составить себѣ только весьма ограниченное понятіе о современной флорѣ болѣе высокихъ мѣстъ, и еще менѣе о растеніяхъ гористой или альпійской страны; а если такъ, то имѣемъ возможность объяснить кажущееся однообразіе растительности, хотя ея однообразный характеръ зависѣлъ отчасти и отъ большой равномѣрности въ климатѣ, господствовавшемъ въ то время на земномъ шарѣ. Нѣкоторыя изъ самыхъ обыкновенныхъ деревьевъ этого періода, каковы сигиллярія, соединявшія въ себѣ строеніе папоротниковъ и саговиковъ, уклонялись весьма далеко отъ всѣхъ извѣстныхъ живущихъ типовъ. Хвойныя и папоротники, напротивъ, весьма близко походили на живущіе роды. Замѣчательно, что до сихъ поръ не было открыто въ каменноугольныхъ копяхъ ни одного вида изъ экзогеновъ Линдлея (двусѣмянодольныхъ покрытосѣмянныхъ Броньяра), составляющихъ четыре пятыхъ нынѣ живущей флоры на земномъ шарѣ, и заключающихъ въ себѣ всѣ лѣсныя деревья Европы, за исключеніемъ хвойныхъ. Что же касается до односѣмянодольныхъ, то ихъ найдено весьма малое число — только пятнадцать видовъ. Если многія изъ этихъ послѣднихъ настоящія пальмы — этого мнѣнія, отчасти держатся Линдлей, Унгеръ, Корда и другіе извѣстные ботаники, — то вопросъ, встрѣчаются ли растенія съ самой высшей организаціей въ древнихъ пластахъ, разрѣшается утвердительно. Но опредѣленіе этихъ пальмъ сомнительно, мы еще не имѣемъ до сихъ поръ въ каменномъ углѣ никакихъ положительныхъ доказательствъ о существованіи самыхъ совершенныхъ, или самыхъ простыхъ формъ цвѣтущей или безцвѣтной растительности. Мы не имѣемъ ни грибовъ, ни лишаевъ, ни печеночниковъ, ни мховъ, хотя этотъ послѣдній классъ могъ бы имѣть въ то время такое же большое число представителей, какъ и теперь.

Всѣ ботаники согласны, что въ флорѣ вторичныхъ эпохъ существовали пальмы, хотя въ Европѣ преобладали растенія изъ семейства саловиковыхъ (zamia и cycas), вмѣстѣ съ хвойными; и должны были придавать особый видъ тогдашней флорѣ. Такъ какъ только 200 или 300 видовъ растеній извѣстны во всѣхъ горныхъ породахъ, идущихъ отъ тріаса до оолита включительно, то наши данныя до сихъ поръ слишкомъ скудны, чтобы утвердительно сказать, имѣла ли или нѣтъ вся растительность этой эпохи, взятая въ цѣлости, организацію болѣе простую въ сравненіи съ той, которую представляетъ современная намъ флора.

Недавно г. Дебей открылъ въ нижней мѣловой формаціи, близъ Ахена, листья весьма многихъ двусѣмянодольныхъ деревьевъ, и этимъ утвердилъ важный фактъ объ одновременномъ существованіи большаго числа покрытосѣмянныхъ растеній съ саговниками и съ богатой фавной пресмыкающихся, заключавшей ихтіозаура, плезіозаура и птеродактиля, которые, по мнѣнію нѣкоторыхъ, указывали на состояніе атмосферы неблагопріятной двусѣмянодольной растительности.

Число растеній, полученныхъ до сихъ поръ, изъ *третичныхъ* пластовъ различнаго возраста, весьма ограничено, но оно быстро увеличивается. Эти растенія относятся къ несравненно большему разнообразію семействъ и классовъ, чѣмъ равное число ископаемыхъ видовъ, взятыхъ изъ вторичныхъ и первичныхъ горныхъ породъ; покрытосѣмянныя находятся точно въ такомъ же отношеніи къ голосѣмяннымъ и верхоростнымъ, какъ и въ теперешней флорѣ земнаго шара. Это большее разнообразіе, безъ сомнѣнія, можетъ быть отчасти приписано большому разнообразію мѣстностей, въ которыхъ росли эти растенія; потому что въ этомъ случаѣ мы имѣемъ возможность, рѣдко встрѣчающуюся при изученіи вторичныхъ ископаемыхъ, изслѣдовать внутренніе или озерные осадки, накоплявшіеся при раалличныхъ высотахъ надъ моремъ, и содержащіе въ себѣ памятники растеній, смытыхъ съ сосѣднихъ горъ.

Поэтому относительно пластовъ, заключающихся между мѣловыми и самыми верхними третичными включительно, мы можемъ утвердительно сказать, что находимъ въ нихъ всѣ главные классы нынѣ живущихъ растеній, и признаемъ, что въ теченіе этого ряда періодовъ случилось четыре или пять полныхъ перемѣнъ въ растительности; но ни въ одномъ изъ нихъ не сдѣлано ни шагу впередъ придачею видовъ съ болѣе высокой организаціей.

Если вслѣдъ за этимъ мы обратимся къ ископаемымъ животнаго царства, когда они расположены геологомъ въ хронологическомъ порядкѣ, то можемъ спросить, подтверждаютъ ли они мысль, что существа, съ высшей организаціей и съ большимъ умственнымъ развитіемъ, появлялись на землѣ въ постепенно наступавшія другъ за другомъ эпохи, и что животныя съ простѣйшей организаціей были созданы прежде, а съ болѣе сложной послѣ.

Наши познанія о силурійской фавнѣ въ настоящее время почерпываются исключительно изъ горныхъ породъ морскаго происхожденія; ибо до сихъ поръ еще не было открыто никакихъ прѣсноводныхъ осадковъ, принадлежащихъ такой отдаленной древности. Впрочемъ ископаемыя этихъ горныхъ породъ съ разу ставятъ теорію прогрессивнаго развитія въ весьма тѣсные предѣлы; ибо и они уже даютъ намъ возможность составить весьма ясное понятіе о лучистыхъ, мягкотѣлыхъ и суставчатыхъ животныхъ, свойственныхъ тогдашнему морю. Такимъ образомъ въ обширномъ отдѣлѣ лучистыхъ, мы находимъ звѣздча-

тые и анемоновые зоофиты, кромѣ морскихъ лилій и иглокожихъ. Изъ моллюсковъ насчитывается отъ 200 до 300 видовъ головоногихъ. Изъ числа суставчатыхъ мы имѣемъ болѣе 200 видовъ трилобитовъ, которые служатъ представителями ракообразныхъ, кромѣ другихъ родовъ изъ того же класса. Остатки рыбъ до сихъ поръ встрѣчаются только въ верхней силурійской формаціи; но нѣкоторые изъ нихъ принадлежатъ къ плакоидным рыбамъ, стоящимъ на высокой ступени въ лѣствицѣ организацій. Нѣкоторые натуралисты полагаютъ, что древнѣйшая фавна была исключительно морская; потому что мы до сихъ поръ не нашли еще ни одной силурійской улитки, ни одного насѣкомаго, ни одной птицы, ни одного сухопутнаго пресмыкающагося или млекопитающаго. Но относя изслѣдованія къ періоду столь отдаленному отъ настоящаго, мы не должны удивляться, если единственный доступный для насъ слой будетъ ограничиваться осадками, образовавшимися вдали отъ суши; потому что океанъ, по всей вѣроятности, занималъ и тогда, какъ теперь, большую часть земной поверхности. Послѣ столь многихъ полныхъ географическихъ переворотовъ, мы имѣемъ вѣроятность изъ четырехъ случаевъ почти въ трехъ, найти, что тѣ малыя части существующихъ материковъ и острововъ, обнаруживающихъ силурійскіе пласты, совпадутъ въ своемъ положеніи скорѣе съ древнимъ океаномъ, чѣмъ съ сушей. Мы не должны, поэтому, слишкомъ поспѣшно заключать, по отсутствію ископаемыхъ костей животныхъ млекопитающихъ въ древнѣйшихъ горныхъ породахъ, что высшіе классы позвоночныхъ животныхъ не существовали въ отдаленнѣйшихъ вѣкахъ. Есть мѣстности и теперь въ Индійскомъ и въ Тихомъ Океанахъ, равняющіяся по площади материкамъ Европы и Сѣверной Америки, гдѣ мы можемъ обслѣдовать морское дно и вытащить тысячи раковинъ и коралловъ, не добывъ ни одной кости сухопутнаго четвероногаго. Положимъ, что наши моряки сообщили бы намъ, что, дѣлая промѣры въ Индійскомъ океанѣ, близъ какихъ-нибудь кораллоиыхъ рифовъ, и въ нѣкоторомъ разстояніи отъ твердой земли, они вытащили на крючьяхъ, прикрѣпленныхъ къ лоту, частицы леопарда, слона или тапира, неужели неусомнились бы мы въ точности ихъ показаній? Или, будучи увѣрены въ ихъ правдивости, неужели не сочли бы ихъ за самыхъ несвѣдущихъ натуралистовъ? или, если бы фактъ этотъ подтвердился, неужели мы не подумали бы, что какой нибудь корабль претерпѣлъ крушеніе на этомъ мѣстѣ?

Случаи отнесенія рѣчными водами сухопутныхъ четвероногихъ животныхъ далеко въ открытое море должны быть всегда рѣдки. Еще рѣже случается, чтобъ такой плывущій трупъ не былъ съѣденъ акулами и другими хищными рыбами, какъ были съѣдены и тѣ зубы, которые мы находимъ въ нѣкоторыхъ каменноугольныхъ пластахъ. Если бы этотъ трупъ избѣгнулъ такой участи, и осѣлъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ въ то время накоплялся осадокъ, и если бы многочисленные послѣдовавшіе за тѣмъ перевороты не изгладили его остатковъ, заключенныхъ въ

теченіе несчетнаго числа вѣковъ въ горной твердой породѣ, то неужели существуетъ для насъ какая нибудь вѣроятность напасть на то самое мѣсто—на ту самую точку въ ложѣ древняго океана, гдѣ погребены драгоцѣнные для насъ остатки эти? Едва отыскавъ между многими тысячами переломанныхъ коралловъ и раковинъ нѣсколько костей *водяныхъ* или *земноводныхъ* животныхъ, можемъ ли мы надѣяться скоро найдти хотя одинъ скелетъ наземнаго обитателя?

До недавняго времени полагали, что старый красный песчанникъ, или девонская формація, не содержитъ въ себѣ никакихъ слѣдовъ позвоночныхъ животныхъ, кромѣ рыбъ; но въ 1850 году были найдены, въ песчаникѣ этой эпохи, близь Эльгина въ Шотландіи [1]), отпечатки ногъ черепахи; а въ 1851 году, скелетъ пресмыкающагося, близкаго къ лягушкамъ и ящерицамъ. До 1844 года, во многихъ извѣстныхъ геологическихъ сочиненіяхъ выдавалось за общепринятое мнѣніе, что пресмыкающіяся были созданы не прежде, какъ по окончаніи каменноугольной эпохи. Въ теченіе этого года однакоже Германъ Фонъ Мейеръ объявилъ объ открытіи, въ каменноугольныхъ копяхъ Прирейнской Баваріи, пресмыкающагося, котораго онъ назвалъ апатеонъ, и отнесъ къ саламандрамъ; а въ 1847 году, еще три вида изъ другаго рода, названнаго Гольдфуссомъ архегозауромъ, были получены изъ саарбюкскихъ каменноугольныхъ копей, между Тревесомъ и Страсбургомъ. Слѣды большаго четвероногаго, по всей вѣроятности лягушки, были наблюдаемы др. Кингомъ въ пенсильванскихъ каменноугольныхъ породахъ, въ 1844 году. Первое открытіе *костей* пресмыкающагося въ сѣверо американскомъ каменномъ углѣ, было сдѣлано въ Сентябрѣ, 1852 года, Доусономъ и мною, въ Новой Шотландіи. Эти остатки, отнесенные Виманомъ и Оуэномъ къ вѣчножабернымъ лягушкамъ, были найдены внутри прямо-стоявшаго ископаемаго дерева, по видимому, сигилляріи. Ясно, что они попали внутрь древеснаго ствола вмѣстѣ съ осадкомъ въ то время, какъ дерево погрузилось въ воду, и послѣ того какъ вся внутренность его сгнила, и оно стояло въ видѣ пустаго цилиндра, состоявшаго изъ одной коры, которая и превратилась въ каменный уголь.

Агассицъ, описавъ, въ своемъ обширномъ сочиненіи объ ископаемыхъ рыбахъ, 152 вида ихтіолитовъ изъ каменнаго угля, нашелъ, что они состояли изъ 94 плакоидовъ принадлежащихъ къ семействамъ акулы и ската, и изъ 58 ганоидовъ. Одно изъ послѣднихъ семействъ онъ назвалъ «ящеровидными рыбами», включивъ сюда мегаликтиса и холоптихіуса. Эти рыбы часто достигали большой величины и всѣ безъ исключенія составляли хищниковъ. Онѣ хотя не могутъ быть названы настоящими рыбами и не составляютъ звена средняго между классомъ рыбъ и классомъ пресмыкающихся, однако же были, по видимому, гораздо выше организованы, чѣмъ всѣ нынѣ живущія рыбы; и напоминаютъ намъ скелеты ящерицъ плотными швами своихъ черец-

[1]) Quart. Journ Geol. Soc. 1852.

ныхъ костей, своими большими коническими зубами, продольно-изборожденными, и сочлененіемъ спинныхъ отростковъ съ позвонками. Между нынѣ живущими видами они ближе всего подходятъ къ лепидостеусу, обитающему въ сѣверо-американскихъ рѣкахъ. Прежде чѣмъ недавнія открытія, которыя мы упомянули выше, показали ошибочность такихъ понятій, нѣкоторые геологи думали, что этотъ ихтическій типъ былъ развитъ гораздо больше; потому что шелъ во главѣ природы предъ созданіемъ класса пресмыкающихся. Смѣлое предположеніе, поддерживавшееся до 1844 года, и состоявшее въ томъ, что пресмыкающіяся первоначально появились на землѣ во время пермскаго періода, показываетъ, какъ опасно предполагать, что время созданія какого-нибудь семейства животныхъ или растеній въ прошломъ совпадаетъ съ возрастомъ древнѣйшей наслоенной горной породы, въ которой геологъ открылъ его остатки. Не смотря на это, послѣ неоднократно повторявшихся неудачъ, мы все еще видимъ, что нѣкоторые натуралисты по прежнему готовы полагаться на такой же отрицательный доводъ, и точно такъ же увѣрены теперь, что пресмыкающіяся появились на землѣ только по прошествіи силурійской эпохи, какъ были увѣрены въ 1844 году, въ томъ, что они появились въ первый разъ въ эпоху, слѣдовавшую за каменноугольною эпохою.

При всей скудости свѣдѣній, полученныхъ до сихъ поръ относительно суставчатыхъ животныхъ каменноугольнаго періода, мы все-таки дознали, что нѣкоторыя насѣкомыя водились въ древнихъ лѣсахъ. Въ желѣзнякѣ Кольбрукской долины были найдены два вида жесткокрылыхъ насѣкомыхъ, принадлежащіе къ Линнееву роду Curculio; и сѣтчатокрылое насѣкомое, похожее на Corydalis, вмѣстѣ съ другимъ изъ того же порядка, принадлежащимъ къ Phasmidae. На скорпіона, найденнаго въ богемскомъ каменномъ углѣ, и изображеннаго графомъ Штернбергомъ, я могу указать какъ на примѣръ насѣкомоядныхъ пауковъ; въ этомъ экземплярѣ сохранялись даже глаза, кожа и самые мелкіе волоски. [1]) По этому мы не отчаяваемся получить со временемъ ископаемыхъ представителей изъ всѣхъ главныхъ порядковъ шестиногихъ и паукообразныхъ въ каменноугольныхъ пластахъ.

На каменномъ углѣ въ хронологическомъ порядкѣ залегаютъ магнезистый известнякъ, или пермская группа, и вторичныя формаціи отъ тріаса до мѣла включительно. Эти горныя породы заключаютъ въ себѣ памятники длиннаго ряда вѣковъ, въ теченіе которыхъ пресмыкающіяся, самыя разнообразныя по величинѣ, по формѣ и строенію населяли землю; такъ что весь этотъ періодъ, и въ особенности лейсовая и оолитовая формаціи, назывались «эпохой пресмыкающихся». Какъ теперь существуютъ млекопитающія, изъ которыхъ одни исключительно ограничены сушею; другіи, подобно летучимъ мышамъ и вампирамъ, летаютъ въ воздухѣ; третьи имѣютъ земноводный характеръ и посѣщаютъ рѣки, подобно гиппопотаму, выдрѣ и бобру; или

[1]) Buckland's Bridgewater Treatise, p. 409.

исключительно живутъ въ морской водѣ, подобно тюленю, киту и рогозубу: такъ точно и въ разсматриваемыхъ нами первобытныхъ вѣкахъ существовали сухопутныя, крылатыя и водяныя пресмыкающіяся. Такимъ образомъ существовали игуанодоны, ходившіе по землѣ; птеродактили, летавшіе въ воздухѣ; мониторы и крокодилы, жившіе въ рѣкахъ, и мхтіозауры и плезіозауры, населявшіе океанъ. Кажется, что нѣкоторыя изъ этихъ древнихъ ящерицъ ближе подходили по своей организаціи къ типу теперешнихъ млекопитающихъ, чѣмъ какое-либо изъ пресмыкающихся нынѣ существующихъ. [1])

Въ Европѣ въ вышеупомянутомъ обширномъ рядѣ пластовъ, обнимающемъ пермскую формацію, верхній новый красный песчаникъ, раковинный известнякъ, лясъ, оолитъ, вильденскія породы, зеленый песчаникъ и каменный уголь, не найдено ископаемыхъ птицъ, а открыты только два или три вида ископаемыхъ млекопитающихъ.

Что касается до отсутствія птицъ, то онѣ, по причинамъ, которыя мы объяснимъ въ послѣдствіи (см. глаза 47), обыкновенно отсутствуютъ въ осадкахъ всѣхъ возрастовъ, и даже въ третичныхъ періодахъ, гдѣ, какъ мы знаемъ, преизобиловали птицы, равно и наземныя четвероногія. Нѣкоторые изъ ископаемыхъ остатковъ, первоначально отнесенные къ этому классу въ Вильденѣ, (въ большомъ прѣсноводномъ осадкѣ залегающемъ подъ мѣломъ), недавно были признаны Оуэномъ за остатки птеродактилей. [2]). Но въ Сѣверной Америкѣ были открыты несравненно древнѣйшія указанія на существованіе пернатыхъ: тамъ найдены ископаемые отпечатки ногъ, оставленные весьма различными видами птицъ, изъ коихъ нѣкоторые своею величиною превосходили страуса, другіе были менѣе ржанки (plover). Эти двуногіе оставили отпечатки своихъ ступней на пластахъ, по возрасту занимавшихъ положительно середину между лясомъ и каменнымъ углемъ [3]).

Примѣры млекопитающихъ, на которые мы сослались выше, ограничиваются тріасомъ и оолитомъ. Въ первой изъ этихъ формацій доказательства въ пользу ихъ существованія до сихъ поръ ограничиваются двумя небольшими коренными зубами, описанными профессоромъ Плинингеромъ, въ 1847 году, подъ родовымъ названіемъ Microlestes. Они были найдены близь Штуттгарта, и представляютъ двойные корни, характеризующіе млекопитающихъ. [4]). Другіе ископаемые остатки, изъ того же самаго класса, найдены въ одномъ изъ нижнихъ членовъ оолитоваго ряда въ Оксфордширѣ и даютъ болѣе полное и удовлетворительное показаніе; они состоятъ изъ нижнихъ челюстей, принадлежащихъ тремъ видамъ мелкихъ четвероногихъ, изъ коихъ каждый былъ не болѣе крота. Кювье, увидавъ одну изъ этихъ челюстей, (во время пребыванія своего въ Оксфордѣ въ 1818 году), отнесъ

[1]) Owen's Report on «British Fossil Reptiles, to Brit. Soc». 1841, p. 200.
[2]) Quart Journ. Geol. Soc. №. 6. p. 96.
[3]) См. Hitchcock's Report on Geol. of Massachusetts, и Lyell's Travels in North. America, chap. 12.
[4]). См. Manual of Geol. by the Author, index *Microlestes*.

ее къ животному изъ отряда двуутробокъ, присовокупивъ впрочемъ, что оно отличалось отъ всѣхъ извѣстныхъ плотоядныхъ тѣмъ, что имѣло десять коренныхъ зубовъ въ рядъ. Въ послѣдствіи профессоръ Оуэнъ показалъ, что эта челюсть принадлежала исчезнувшему роду, имѣвшему значительное сходство съ недавно открытымъ австралійскимъ млекопитающимъ, Myrmecobius Ватергауза, которое имѣетъ девять коренныхъ зубовъ въ нижней челюсти. Болѣе совершенный экземпляръ далъ возможность г. Оуэну, въ 1846 году, доказать, что изогнутость угловаго отростка въ нижней челюсти не обозначалась въ такой степени, что бы дать остеологу возможность заключить, что это четвероногое было двуутробочное, потому что отростокъ этотъ загибался внутрь на столько, на сколько онъ загибается и у крота или у ёжа. Поэтому родъ Amphitherium, представителями котораго служили эти два вида изъ Стонсфильда, долженъ быть отнесенъ къ обыкновенному или послѣднему (placental) типу насѣкомоядныхъ млекопитающихъ, хотя онъ и приближается въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ по своему строенію къ Myrmecobius и сходнымъ съ нимъ двуутробнымъ животнымъ Австраліи. Другой современный родъ, названный Phascolotherium, согласуется гораздо ближе, по остеологическимъ признакамъ, и въ особенности по числу зубовъ, съ Opossum; и какъ полагаютъ былъ настоящимъ двуутробочнымъ животнымъ.

Появленіе этихъ древнѣйшихъ памятниковъ млекопитающаго типа, въ такомъ низкомъ членѣ оолитоваго ряда, въ то время какъ не найдено никакихъ другихъ представителей изъ того же класса (если мы исключимъ Microlestes), въ каждомъ изъ нижнихъ или верхнихъ вторичныхъ пластовъ, составляетъ фактъ поражающій, и служитъ намъ предостереженіемъ противъ торопливыхъ обобщеній, основанныхъ единственно на отрицательномъ доводѣ. Такое важное исключеніе изъ общаго правила совершенно согласуется съ заключеніемъ, что только малое число млекопитающихъ населяло европейскія широты въ то время, когда образовывались наши вторичныя горныя породы. Но оно, по видимому, гибельно для теоріи прогрессивнаго развитія, или для того мнѣнія, въ силу котораго порядокъ предшественности въ созданіи животныхъ, разсматриваемый хронологически, въ точности совпадалъ съ порядкомъ, въ которомъ ихъ можно было бы разставить по совершенству или по сложности ихъ строенія.

Въ теченіе многихъ лѣтъ думали, что отрядъ двуутробокъ, къ которому по мнѣнію ученыхъ исключительно принадлежали ископаемыя животныя Стонсфильда, составляетъ низшую степень въ классѣ млекопитающихъ, и что этотъ отрядъ, въ которомъ мозгъ имѣетъ простѣйшую форму, доказываетъ низшую степень умственнаго развитія. Поэтому, если въ оолитовомъ періодѣ сумчатыя животныя были единственными теплокровными четвероногими, которыя до сихъ поръ появились на нашей планетѣ, говорили, что такой фактъ подтверждалъ теорію, въ силу которой созданіе простѣйшихъ формъ, въ каж-

домъ отдѣлѣ животнаго царства, предшествовало созданію формъ болѣе сложныхъ. Но если бы даже эти факты и продолжали подтверждаться, то все таки непрочно основаніе, на коемъ покоются столь важныя заключенія. Австралійскій континентъ, на сколько онъ до сихъ поръ объизслѣдованъ, не содержитъ туземныхъ четвероногихъ, кромѣ животныхъ изъ отряда сумчатыхъ, и за исключеніемъ немногихъ мелкихъ грызуновъ; между тѣмъ какъ нѣкоторые изъ сосѣднихъ острововъ на сѣверѣ, и даже южная Африка, подъ одинаковою широтою съ Австраліей, изобилуютъ млекопитающими изъ всѣхъ отрядовъ, кромѣ сумчатыхъ. Мы рѣшительно не можемъ объяснить, на какихъ физіологическихъ или иныхъ законахъ основывается такое необыкновенное различіе въ мѣстахъ обитанія нынѣ живущихъ млекопитающихъ; но ясно видимъ, что причины, производящія такой особенный характеръ въ двухъ различныхъ мѣстахъ обширныхъ по протяженію, совершенно независятъ отъ времени, или отъ возраста нашей планеты.

Вильденскіе пласты, не смотря на то, что образовались позднѣе, чѣмъ стонсфильдскій оолитъ, и переполнены остатками большихъ пресмыкающихся, какъ наземныхъ, такъ и прѣсноводныхъ, не доставили до сихъ поръ ни одной кости, которую можно было бы причислить двуутробочному животному. Если бы мы допустили, основываясь на этихъ скудныхъ данныхъ, что въ то время не существовало никакихъ теплокровныхъ четвероногихъ на всемъ сѣверномъ полушаріи, то все еще остался бы любопытный предметъ для разрѣшенія: дѣйствительно ли полное отсутствіе одного важнаго класса позвоночныхъ, каковы млекопитающія, и значительное развитіе другаго, каковы пресмыкающіяся, указываетъ на уклоненіе отъ прочныхъ и однообразныхъ законовъ, управляющихъ колебаніями животнаго міра; отъ такихъ законовъ, напримѣръ, которые опредѣляютъ, повидимому, отъ одного столѣтія до другаго, ростъ извѣстныхъ отрядовъ растеній и животныхъ въ арктическихъ, и другихъ отрядовъ въ тропическихъ странахъ.

Въ Австраліи, Новой Зеландіи и многихъ другихъ частяхъ южнаго полушарія, гдѣ туземныя сухопутныя четвероногія сравнительно немногочисленны и мелки, пресмыкающіяся не преобладаютъ ни числомъ, ни величиною. Осадки образовавшіеся при устьѣ австралійской рѣки, внутри тропиковъ, содержатъ въ себѣ кости только немногихъ мелкихъ двуутробочныхъ животныхъ, которыя, подобно стонсфильдскимъ, будутъ въ послѣдствіи съ большимъ трудомъ открыты геологами. Въ то же время въ нихъ не встрѣчаются ни мегалозауры, ни другіе ископаемые остатки, показывающіе, что большія ящерицы преизобиловали на землѣ и въ водахъ въ то время, когда млекопитающія были рѣдки. Этотъ примѣръ, слѣдовательно, доставилъ бы весьма несовершенную параллель съ состояніемъ животнаго царства, господствовавшимъ во время вторичныхъ періодовъ, когда высокая температура проникала въ европейскія широты.

Тѣмъ не менѣе будетъ полезно указать на нѣкоторыя существующія неправильности въ географическомъ распредѣленіи отдѣльныхъ классовъ позвоночныхъ, которыя можно сравнить съ первобытными условіями животнаго міра, открытыми геологіей. Такимъ образомъ въ настоящее время въ арктическихъ странахъ пресмыкающихся мало, а иногда и вовсе нѣтъ, тамъ, гдѣ преизобилуютъ птицы, большія сухопутныя четвероногія и китообразныя. Мы встрѣчаемъ медвѣдей, волковъ, лисицъ, мускусныхъ быковъ, оленей, моржей, тюленей, китовъ и рогозубовъ въ ледяныхъ и снѣжныхъ странахъ; тамъ же мелкія змѣи, ящерицы и лягушки или вовсе не видны, или если и встрѣчаются, то весьма рѣдко.

Еще болѣе уклончивый порядокъ вещей представляется въ южномъ полушаріи, даже въ умѣренномъ поясѣ, между 52° и 56° ю. широты, какъ, напримѣръ, въ Tierra del Fuego; равно какъ и въ лѣсной области, лежащей непосредственно къ сѣверу отъ Магелланова пролива, и на Факлaндскихъ островахъ, вовсе не встрѣчается никакихъ пресмыкающихся, даже змѣй, ящерицъ и лягушекъ; но въ этихъ же самыхъ странахъ мы находимъ гуанако (родъ ламы), оленя, пуму, крупный видъ лисицы, многихъ мелкихъ грызуновъ, и, кромѣ тюленя, выдры и морской свиньи, кита и другихъ китообразныхъ.

При настоящемъ состояніи науки нельзя заключить, отъ какихъ великихъ законовъ въ животной физіологіи зависятъ эти замѣчательныя явленія; равнымъ образомъ мы не можемъ предсказать, какое противоположное состояніе атмосферы, по отношенію къ теплотѣ, влажности и другимъ обстоятельствамъ, вызвало бы такія условія животной жизни, которыя можно было бы назвать противоположными вышеописаннымъ, именно условія, при которыхъ пресмыкающіяся всевозможныхъ величинъ и отрядовъ могли бы преизобиловать, а млекопитающія исчезнуть.

Наибольшее сходство съ такой фавной встрѣчается въ Галапагскомъ Архипелагѣ. Эти острова, лежащіе подъ экваторомъ, и почти «на 600 миль къ западу отъ перуанскаго берега, назывались» страною пресмыкающихся, такъ велико число живущихъ на нихъ змѣй, большихъ черепахъ и ящерицъ. Между этими ящерицами впервые былъ открытъ нынѣ живущій видъ, свойственный океану. Но хотя нѣкоторые изъ этихъ острововъ имѣютъ отъ 3000 до 4000 футовъ въ высоту, а одинъ изъ нихъ тянется на 75 миль въ длину, однакоже они не содержатъ, за исключеніемъ одного мелкаго вида мыши, никакихъ туземныхъ млекопитающихъ. Впрочемъ несомнѣнно, что даже и здѣсь, въ сосѣднемъ морѣ, водятся тюлени и многіе роды китообразныхъ [1]).

Быть можетъ неблагоразумно отъискивать близкую аналогію между фавной, нынѣ существующей въ какой-нибудь части земнаго шара, и той, которая господствовала, какъ можно показать, въ то время, когда отлогались наши вторичные пласты, ибо мы всегда должны по-

[1]) Darwin's Journal, chap. 19. Lyell's Manual of Geol. chap. 21, p. 279.

мнить, что климатъ, подобный настоящему экваторіяльному, одновременно существовавшій съ неравными днями и ночами европейскихъ широтъ, представлялъ такой порядокъ вещей, которому въ настоящее время нѣтъ ничего подобнаго на земномъ шарѣ. Слѣдовательно, надо полагать, что типъ животной и растительной жизни, обусловливаемый такимъ климатомъ, почти на столько же уклонялся отъ типа нынѣ установившагося, на сколько флора и фавна нашихъ тропиковъ уклоняются отъ флоры и фавны нашихъ арктическихъ странъ.

Въ *третичныхъ пластахъ*. Третичныя формаціи отлагались въ то время, когда физическая географія сѣвернаго полушарія совершенно измѣнилась. Обширныя средиземныя озера сдѣлались многочисленны какъ въ центральной Франціи, такъ и въ другихъ странахъ. Притомъ же существовали морскіе заливы, куда изливались значительныя рѣки и гдѣ накоплялись пласты, подобные пластамъ парижскаго бассейна. Въ мелководныхъ моряхъ, не подалеку отъ берега, совершался процессъ накопленія такихъ формацій, на какія указываютъ третичные осадки (*Faluns*) Луары и англійскій *Крагъ*.

Поэтому близость большихъ сухихъ пространствъ къ морямъ и озерамъ, существовавшая въ то время, можетъ, въ нѣкоторой степени, объяснить, почему остатки наземныхъ животныхъ, столь рѣдкіе въ древнѣйшихъ пластахъ, становятся обыкновенными въ новѣйшихъ осадкахъ. Но иногда оказывалось, что даже и эти послѣдніе вовсе не содержали въ себѣ остатковъ млекопитающихъ въ теченіе многихъ лѣтъ послѣ того, какъ они прославились обиліемъ своихъ ископаемыхъ testacea, рыбъ и пресмыкающихся. Такимъ образомъ грубый известнякъ изъ области, лежащей вокругъ Парижа, доставилъ коллекторамъ болѣе 1100 видовъ раковинъ, кромѣ многихъ зоофитовъ, иглокожихъ и рыбьихъ зубовъ, прежде нежели попались въ той же горной породѣ кости одного или двухъ наземныхъ четвероногихъ. Слой, извѣстный подъ названіемъ лондонской и лѣпной глины въ Англіи, изучали болѣе полустолѣтія и уже знали около 400 видовъ раковинъ, 50 или болѣе видовъ рыбъ, кромѣ многихъ родовъ черепашныхъ и ящеричныхъ пресмыкающихся, не открывъ въ немъ ни одного млекопитающаго. Наконецъ, въ 1839 году, въ этой формаціи были найдены остатки обезьяны, opossum, летучая мышь [1]) и видъ исчезнувшаго рода Hyracotherium, близкаго къ роду свиньи пекари.

Если мы разсмотримъ пластъ, лежащій на лондонской глинѣ въ Англіи, то прежде всего встрѣтимъ остатки млекопитающихъ на островѣ Уайтѣ въ слояхъ, также принадлежащихъ къ эоценовой эпохѣ. Таковы остатки палеотерія, аноплотерія и другихъ исчезнувшихъ четвероногихъ, весьма сходные съ тѣми, которые впервые нашелъ Кювье близъ Парижа, въ пластѣ такого же возраста и подобнаго же прѣсноводнаго происхожденія.

[1]) Taylor's Annals of Nat. Hist. Nov. 1839.

Digitized by Google

Во Франціи мы встрѣчаемъ другую фавну какъ въ классѣ моллюсковъ, такъ и въ классѣ млекопитающихъ, въ міоценовыхъ «faluns» Луары, надъ которыми по восходящимъ рядамъ въ Великобританіи мы достигаемъ до коралловаго суффолкскаго крага—морской формаціи, которая доставила, кромѣ многихъ коралловъ, иглокожихъ и рыбъ, отъ трехъ до четырехъ сотъ видовъ раковинъ, совершенно отличныхъ отъ эоценовыхъ testacea, изъ которыхъ хотя и не всѣ, но большая часть составляетъ новѣйшіе виды. Но до сихъ поръ еще не открыто никакихъ остатковъ млекопитающихъ, за исключеніемъ ушной кости кита.

Въ раковистомъ пескѣ, извѣстномъ подъ провинціяльнымъ названіемъ «Редъ-Крагъ» въ Суффолкѣ, и непосредственно слѣдующимъ за коралловымъ, составляя новѣйшій членъ въ той же третичной группѣ, признано около 250 видовъ раковинъ, изъ которыхъ еще большая пропорція принадлежитъ къ новѣйшимъ. Эти раковины перемѣшаны со множествомъ рыбьихъ зубовъ; но до 1839 года не было открыто никакихъ признаковъ теплокровныхъ четвероногихъ. Въ этомъ же году близъ Ньюбоурна, въ Суффолкѣ, были найдены зубы леонарда, медвѣдя, свиньи и видъ жвачнаго четвероногаго; и съ того времени въ этой формаціи, или въ такъ называемомъ Редъ-Крагъ, встрѣчались и многіе другіе роды млекопитающихъ [1]).

Еще къ позднѣйшему времени принадлежитъ норвическій крагъ, смѣсь рѣчныхъ и морскихъ осадковъ пліоценовой эпохи, содержащая въ себѣ морскія, рѣчныя и наземныя раковины, изъ которыхъ 90% или болѣе относятся къ новѣйшимъ видамъ. Эти слои, со времени ихъ перваго изслѣдованія, доставили кости, принадлежащія различнымъ родамъ млекопитающихъ, мастодонту, слону, носорогу, свиньѣ, лошади, оленю, быку и другимъ, тѣла которыхъ могли быть занесены въ море рѣками, протекавшими по сушѣ, на сосѣдство которой указывало случайное присутствіе наземныхъ и прѣсноводныхъ раковинъ.

Наши свѣдѣнія о новѣйшихъ пліоценовыхъ млекопитающихъ въ Европѣ, Южной Америкѣ и Австраліи заимствованы преимущественно изъ пещерныхъ осадковъ. Это такой фактъ, который намъ не слѣдуетъ забывать, если хотимъ оцѣнить всѣ тѣ преимущества, коими мы пользуемся при изученіи новѣйшихъ наземныхъ фавнъ въ сравненіи съ древнѣйшими. Мы ничего не знаемъ объ ископаемыхъ костяхъ, которыя должны заключаться въ сталагмитѣ пещеръ, въ древнѣйшихъ пліоценовыхъ, міоценовыхъ или эоценовыхъ эпохахъ. Еще менѣе можемъ мы заимствовать какія-либо свѣдѣнія относительно наземныхъ обитателей изъ подобнаго источника, когда перенесемъ назадъ свои изслѣдованія къ вильденской или къ каменноугольной эпохамъ. Что въ то время существовали и суша и рѣки, это для насъ также вѣрно,

[1]) См. замѣтку автора и профессора Оуэна въ Taylor's Annals of Nat. Hist. Nov. 1839.

какъ вѣрно и то, что онѣ существуютъ теперь; но очевидно, что было бы достаточно слабѣйшаго географическаго переворота, сопровождаемаго потопленіемъ и обнаженіемъ суши, для того, чтобы уничтожить всякую вѣроятность напасть на тѣ небольшія мѣста, гдѣ нѣкогда были пещеры въ известняковыхъ горныхъ породахъ.

Ископаемыя четырерукія. До недавняго времени (до 1836 и 1837 г.) еще не было открыто ни одной ископаемой кости какого-либо изъ четырерукихъ животныхъ: какъ, напримѣръ, орангутана, троглодита, гамадрила и мартышки, не смотря на то, что совершались большіе успѣхи въ открытіи исчезнувшихъ млекопитающихъ, какъ плотоядныхъ, такъ и травоядныхъ, въ послѣдовательныхъ третичныхъ эпохахъ. Совершенное отсутствіе этихъ человѣкоподобныхъ родовъ, между памятниками первобытнаго міра, привело нѣкоторыхъ къ мысли, что типъ организаціи, наиболѣе подходящей къ человѣку, вступилъ въ порядокъ тварей если неодновременно съ человѣкомъ, то покрайней мѣрѣ весьма незадолго до его появленія. Въ первомъ изданіи этого сочиненія [1]) я старался доказать, что такое заключеніе было сдѣлано слишкомъ поспѣшно; тамъ же я говорилъ, что кости четвероногихъ, до сихъ поръ встрѣчавшіяся въ третичныхъ осадкахъ, принадлежатъ преимущественно такимъ животнымъ, которыя посѣщали болота, рѣки или берега озеръ, каковы, напримѣръ, слонъ, носорогъ, гиппопотамъ, тапиръ, свинья, олень и быкъ; между тѣмъ какъ виды жившіе въ лѣсахъ встрѣчаются чрезвычайно рѣдко въ ископаемомъ состояніи. Я также намекнулъ, что у насъ до сихъ поръ нѣтъ данныхъ для опредѣленія, сколько мы должны найти особей одного рода, прежде чѣмъ будемъ въ правѣ ожидать встрѣчи хотя съ одною изъ другаго рода. Наконецъ я замѣтилъ, что климатъ болѣе новыхъ (или постъ-эоценовыхъ) третичныхъ періодовъ въ Англіи не былъ тропическій. Относительно же лондонской глины, въ которой крокодилы, черепахи и ископаемые плоды указываютъ на климатъ достаточно теплый для четырерукихъ, мы до сихъ поръ сдѣлали слишкомъ мало для опредѣленія эоценовыхъ толстокожихъ животныхъ въ Англіи, чтобы надѣяться на открытіе какого-либо четырерукаго изъ этой же эпохи.

Съ тѣхъ поръ какъ въ первый разъ были написаны эти замѣтки, въ 1829 году, значительное число исчезнувшихъ видовъ присоединилось къ нашимъ коллекціямъ третичныхъ млекопитающихъ изъ Великобританіи и другихъ частей свѣта. Наконецъ, между 1836 и 1839 годами, нѣсколько остатковъ четырерукихъ было найдено во Франціи и Англіи, въ Индіи и Бразиліи. Индійскія ископаемыя, принадлежащія нѣсколькимъ исчезнувшимъ видамъ обезьяны, были первоначально открыты близъ Сутледжа, подъ 30° с. ш., въ третичныхъ пластахъ, возрастъ которыхъ до сихъ поръ еще не опредѣленъ. Бразильское ископаемое, полученное изъ бассейна Ріо-дасъ-Велхасъ, подъ 18° ю. ш.,

[1]) См. Principles of Geology, 1-st ed. 1830 vol. I. p. 152.

относится къ формѣ теперь свойственной Америкѣ; оно сходно съ родомъ Callithrix, и есть видъ исчезнувшій. Черепъ и другія кости, найденныя въ южной Франціи, принадлежали гиббону (Hylobates), или одной изъ безхвостыхъ обезьянъ, которыя, по совершенству организаціи, идутъ вслѣдъ за орангутаномъ. Черепъ этотъ былъ открытъ близъ Сансанъ, въ сорока миляхъ къ западу отъ Тулузы, подъ 43° 40′ с. ш., въ прѣсноводномъ пластѣ, принадлежащемъ, по всей вѣроятности, къ міоценовому или къ среднему третичному періоду. Наконецъ, четырерукое, впервые найденное въ Англіи, попалось въ пластѣ болѣе древнемъ, чѣмъ всѣ остальные, и въ мѣстности наиболѣе удаленной отъ экватора. Оно принадлежитъ къ роду Macacus, есть видъ исчезнувшій и было найдено въ Суффолкѣ, по 52° с. ш. [1]), въ лондонской глинѣ, относительно которой такія ископаемыя, какъ крокодилы, черепахи, раковины изъ рода Nautilus и многіе плоды, уже привели геологовъ къ заключенію, что климатъ этой эпохи (эоценовой) былъ теплый и почти тропическій.

Спустя нѣсколько лѣтъ (въ 1846 году), Оуэнъ объявилъ, что найдена челюсть другаго британскаго вида ископаемой обезьяны, Macacus pliocenus, въ новѣйшихъ пліоценовыхъ пластахъ, на берегахъ Темзы, близъ Грейса, въ Эссексѣ, вмѣстѣ съ остатками гиппопотама, слона и другихъ четвероногихъ, и въ сопровожденіи прѣсноводныхъ и наземныхъ раковинъ, изъ которыхъ большая часть составляетъ нынѣшнихъ обитателей Великобританскихъ Острововъ [2]).

Если мы примемъ во вниманіе малую площадь земной поверхности, досихъ поръ геологически изслѣдованную, и ежедневно производимыя новыя открытія, даже въ окрестностяхъ большихъ европейскихъ столицъ, то невольно сознаемъ всю неосновательность предположенія,

---

[1]) Лейтенанты Бэваръ и Дерондъ, въ 1836 году, наблюдали первые ископаемые остатки четырерукихъ, открытые въ Индіи въ Сьюваликскихъ холмахъ, въ низовьяхъ арміѣ Гималайскихъ горъ. Они же опредѣлили остеологическіе признаки этихъ остатковъ. (Journ. of Asiat. Soc. of Bengal, vol. V. p. 739).

Въ послѣдовавшемъ году другіе ископаемые изъ того же класса были открыты и описаны капитаномъ Котлоомъ и др. Фальконеромъ. Они были погребены, подобно первымъ, въ третичныхъ пластахъ, состоящихъ изъ конгломерата, песку, маргела и глины, въ Субгималайскихъ горахъ. (Ibid. vol. V. p. 379 Nov. 1836; and vol. VI. p. 354. May, 1837.)

Датскій натуралистъ др. Лундъ нашелъ, въ 1837 году, между рѣками Франциско и Велхасомъ, бразильское четырерукое, со многими другими исчезнувшими видами животныхъ.

Гиббонъ Южной Франціи былъ найденъ г. Лартѐ, въ началѣ 1837 года, и опредѣленъ де-Блавиллемъ. Онъ открытъ близъ Ошà въ джерсовомъ департаментѣ, почти въ сорока миляхъ къ западу отъ Тулузы, въ прѣсноводномъ доргалѣ, известнякѣ и пескѣ. Его сопровождали остатки мастодонта, динотеріи, палеотеріи, носорога, гигантскаго тихохода и другихъ исчезнувшихъ четвероногихъ. (Bulletin de la Soc. Geol. de France, tom. viii p. 92.)

Британское четырерукое было открыто, въ 1839 году, гг. Уильямомъ Кольчестеромъ и Вудомъ, при Кизонѣ, близъ Вудбриджа въ Суффолкѣ, и профессоръ Оуэнъ отнесъ его къ роду Macacus (Mag. of Nat. Hist. Sept. 1830, Taylor, Annals of Nat. Hist. №. xxiii Nov. 1839.)

[2]) Owen's Introduction to British Fossil Mammals, p. 46.

будто бы нижніе эоценовые осадки обозначаютъ эпоху перваго созданія четырерукихъ. Впрочемъ было бы еще неразумнѣе заключить, какъ заключали нѣкоторые писатели, по одному исчезнувшему виду этой семьи, полученному въ широтѣ, удаленной отъ тропиковъ, что эоценовыя четырерукія не достигали такой высокой степени организаціи, какой они достигли въ наше время. Что зналъ бы натуралистъ о троглодитахъ и орангутанахъ, теперь современныхъ человѣку, если бы наши изслѣдованія ограничились тѣми сѣверными широтами, въ которыхъ геологъ нашелъ донынѣ всѣхъ ископаемыхъ четырерукихъ Европы?

Cetacea.—Отсутствіе китообразныхъ въ горныхъ породахъ болѣе древнихъ, чѣмъ эоценовыя, часто принималось за обстоятельство, подтверждающее теорію о весьма позднемъ появленіи на землѣ высшаго класса позвоночныхъ. Профессоръ Седжвикъ имѣетъ въ Кембриджскомъ Музеѣ массу шейныхъ позвонковъ кита, которую онъ нашелъ въ наносной глинѣ близъ Эли и которая, какъ онъ утверждаетъ, была вымыта изъ киммериджской глины, или изъ верхняго оолитоваго члена. По словамъ профессора Оуэна, она представляетъ рѣзкіе видовые признаки, отличающіе ее отъ всѣхъ прочихъ извѣстныхъ новѣйшихъ и ископаемыхъ китообразныхъ. Др. Лейди, изъ Филадельфіи, описалъ въ 1851 году два вида китообразныхъ, принадлежащіе къ новому роду, названному имъ Priscodelphinus: эти ископаемыя получены въ Нью-Джерзеѣ изъ зеленаго песчанника, который, по возрасту, соотвѣтствуетъ англійскому мѣлу, или мѣловому пласту, лежащему надъ гольтомъ (gault); они состоятъ изъ спинныхъ и шейныхъ позвонковъ [1]). Даже въ европейскихъ эоценовыхъ пластахъ открытіе китообразныхъ никогда не совпадало съ открытіемъ сухопутныхъ четвероногихъ. Единственный примѣръ, найденный въ Великобританіи есть видъ монодонта изъ лондонской глины, возбуждающій сомнѣнія относительно своего геологическаго положенія. Съ другой стороны, гигантскій цейглодонтъ Сѣверной Америки изобилуетъ въ среднихъ эоценовыхъ пластахъ Георгіи и Алабамы, изъ которыхъ до сихъ поръ не было получено никакихъ костей наземныхъ четвероногихъ.

Поэтому, при настоящемъ несовершенномъ состояніи нашихъ свѣдѣній, мы можемъ сказать только, что китообразныя, повидимому, рѣдко встрѣчались во вторичныхъ и первичныхъ періодахъ. Понятно, что въ то время, когда водяныя ящерицы, изъ коихъ нѣкоторыя плотоядныя, подобно ихтіозауру, роились въ морѣ и когда на землѣ жили большія плотоядныя пресмыкающіяся, подобныя игуанодонту, тогда классъ пресмыкающихся могъ до извѣстной степени замѣнять китообразныхъ и выполнять ихъ отправленія въ животной экономіи.

---

[1]) Proceedings of Acad. Nat. Sci. Philad. Dec. 9, 1851.

Что млекопитающія были созданы задолго до эпохи киммериджской глины, объ этомъ свидѣтельствуютъ упомянутыя выше Microlestes изъ тріаса, равно какъ и стонсфильдскія четвероногія изъ нижняго оолита. Если мы выводимъ заключеніе о скудости флоры или фавны какого-нибудь даннаго періода въ далекомъ прошломъ, основываясь на малочисленности ископаемыхъ, встрѣчающихся въ древнихъ горныхъ породахъ, то не должны забывать, что передача намъ полныхъ или систематическихъ свѣдѣній о первобытной исторіи древняго міра, очевидно, не входила въ планъ природы. Мы можемъ не открыть ни одной раковины, ни морской, ни прѣсноводной, ни одного коралла или кости въ извѣстныхъ песчанникахъ, какъ, напримѣръ, въ песчанникахъ Коннектикутской долины, гдѣ, не смотря на то, изобилуютъ отпечатки слѣдовъ двуногихъ и четвероногихъ животныхъ; но такой неуспѣхъ съ нашей стороны зависитъ не отъ того, что населеніе суши или моря было рѣдко въ данную эпоху, а отъ того, что сохраненіе какихъ бы то ни было животныхъ или растительныхъ остатковъ всегда составляетъ исключеніе изъ общаго правила. Громадное время, созерцаемое геологомъ, могло умножить исключительные случаи такъ что они стали казаться намъ за правило и до того обманули наше воображеніе, что заставили насъ заключить о несуществованіи тварей, отъ которыхъ не осталось никакихъ памятниковъ. Профессоръ Форбсъ замѣтилъ, что немногіе геологи знаютъ, какъ велика пропорція всѣхъ извѣстныхъ видовъ ископаемыхъ, которые основаны на одинокихъ экземплярахъ, въ то время какъ еще большее число основывается на немногихъ особяхъ, открытыхъ въ одномъ мѣстѣ. Это оказывается справедливымъ не только по отношенію къ животнымъ и растеніямъ, населяющимъ сушу, озера и рѣки, но даже и къ громадному числу морскихъ моллюсковъ, суставчатыхъ и лучистыхъ. Поэтому можно сказать, что наши познанія о живыхъ тваряхъ какого-нибудь даннаго періода въ прошломъ, въ значительной степени, зависятъ отъ того, что мы обыкновенно называемъ случаемъ, а случайное открытіе какихъ-нибудь новыхъ мѣстностей, богатыхъ особыми ископаемыми, можетъ измѣнить или совершенно опровергнуть всѣ наши прежніе общіе выводы.

Вообще изъ полнаго обзора ископаемыхъ въ послѣдовательныхъ третичныхъ пластахъ мы выводимъ заключеніе, что со времени эоценоваго періода произошло нѣсколько большихъ измѣненій въ наземныхъ четвероногихъ, населявшихъ Европу, — вѣроятно, не менѣе пяти полныхъ переворотовъ, въ теченіе которыхъ не было сдѣлано ни шагу впередъ и не произошло никакого поднятія въ лѣствицѣ бытія, такъ что если бы человѣкъ былъ созданъ въ началѣ эоценовой эпохи, то онъ не произвелъ бы бо́льшей перемѣны въ состояніи установившагося до него животнаго міра, чѣмъ теперь, когда мы думаемъ, что онъ началъ свое существованіе въ концѣ плioценовой эпохи. Поэтому мои воззрѣнія, предложенныя въ первомъ изданіи

этого сочиненія, въ январѣ 1830 года, въ опроверженіе теоріи прогрессивнаго развитія, мнѣ кажется, не требуютъ существенныхъ измѣненій, не смотря на значительныя пріобрѣтенія, сдѣланныя съ тѣхъ поръ въ нашемъ познаніи объ ископаемыхъ остаткахъ.

Эти воззрѣнія могутъ быть вкратцѣ выражены такимъ образомъ. Съ самой ранней эпохи, въ которой, какъ мы можемъ доказать, существовали животныя и растенія, происходило непрерывное измѣненіе въ положеніи суши и моря, сопровождавшееся сильными колебаніями климата. Къ этимъ вѣчно-измѣняющимся географическимъ и климатическимъ условіямъ состояніе животнаго міра приноравливалось безпрестанно. До сихъ поръ не открыто никакихъ удовлетворительныхъ доказательствъ о постепенномъ переходѣ земли изъ хаотическаго въ болѣе обитаемое состояніе; равнымъ образомъ не открыто никакого закона прогрессивнаго развитія, управляющаго вымираніемъ и обновленіемъ видовъ и заставляющаго фавну и флору переходить изъ зачаточнаго въ болѣе совершенное состояніе, отъ простой къ болѣе сложной организаціи.

Это упомянутое мною начало приспособленія было, повидимому, сходно съ тѣмъ, которое теперь существуетъ въ арктическихъ, умѣренныхъ и тропическихъ странахъ, одновременно съ различными группами видовъ и родовъ, и которое, независимо отъ температуры, даетъ перевѣсъ двуутробочнымъ четвероногимъ въ Австраліи, одноутробочнымъ въ Азіи и Европѣ, или обусловливаетъ обиліе пресмыкающихся при отсутствіи млекопитающихъ въ Галопагскомъ Архипелагѣ и, наоборотъ, млекопитающихъ безъ пресмыкающихся въ Гренландіи.

Недавнее происхожденіе человѣка. Если популярная теорія постепеннаго развитія животнаго и растительнаго міра, отъ простѣйшихъ до самыхъ совершенныхъ формъ, стоитъ на весьма ненадежномъ основаніи, то можно спросить—даетъ ли недавнее происхожденіе человѣка какую-нибудь поддержку этому ученію? Или, можно ли считать вліяніе человѣка за такое уклоненіе отъ аналогіи съ порядкомъ вещей, прежде установившимся, которое ослабляетъ нашу увѣренность въ однообразномъ теченіи природы?

Прежде нежели мы приступимъ къ изслѣдованію этого вопроса, намъ слѣдуетъ сказать, что признаки присутствія человѣка можно было бы прослѣдить по крайней мѣрѣ въ тѣхъ новѣйшихъ пластахъ, въ которыхъ всѣ testacea и извѣстное число млекопитающихъ составляютъ виды уже существовавшіе. Ибо изъ всѣхъ млекопитающихъ человѣческій родъ есть самый распространенный и, быть-можетъ, болѣе всѣхъ прочихъ приспособленный къ переживанію значительныхъ колебаній въ климатѣ и въ физической географіи земнаго шара.

Ни одинъ изъ обитателей суши не подвергается столь многообразнымъ опасностямъ на водахъ, какъ человѣкъ, живетъ ли онъ въ ди-

комъ, или въ цивилизованномъ состояніи [1]), и потому не существуетъ другого животнаго, кости котораго такъ легко могли бы быть погребены въ озерныхъ или морскихъ осадкахъ. Нельзя также сказать, чтобъ его остатки исчезали скорѣе, чѣмъ остатки другихъ животныхъ; ибо на древнихъ поляхъ битвъ, какъ замѣтилъ Кювье, кости людей подверглись такому же незначительному разложенію, какъ и кости лошадей, зарытыхъ съ ними въ одну могилу [2]). Но если бы даже болѣе плотныя части человѣка и исчезли, то отпечатки ихъ формъ могли бы остаться на горныхъ породахъ, какъ остались слѣды нѣжнѣйшихъ листьевъ растеній и мягкихъ покрововъ многихъ животныхъ. Кромѣ того, искусственныя произведенія человѣка, состоящія изъ самыхъ прочныхъ матеріяловъ, пережили бы почти всѣ органическіе остатки, содержащіеся въ осадочныхъ породахъ. Зданія и даже цѣлые города погребались во времена историческія подъ вулканическими изверженіями, затоплялись моремъ, или были поглощаемы землетрясеніями. Если бы эти катастрофы повторялись чрезъ громадные промежутки времени, все-таки древность человѣка была бы начертана на земномъ шарѣ болѣе чёткими письменами, чѣмъ формы древней растительности, которая нѣкогда покрывала острова сѣвернаго океана, или формы тѣхъ огромныхъ пресмыкающихся, которыя въ позднѣйшіе періоды населяли моря и рѣки сѣвернаго полушарія [3]).

Др. Причардъ полагалъ, что родъ человѣческій не всегда существовалъ на земной поверхности, что «пласты, изъ которыхъ состоятъ наши континенты, нѣкогда составляли часть морскаго дна»—«родъ человѣческій имѣлъ начало, потому что мы можемъ усмотрѣть въ прошломъ тотъ періодъ, когда поверхность, на которой онъ живетъ, начала свое существованіе» [4]). Этого доказательства, однакоже, недостаточно, потому что многія тысячи человѣческихъ существъ обитаютъ теперь въ различныхъ частяхъ земнаго шара, гдѣ жили морскіе виды во времена историческія, а съ другой стороны, море постоянно господствуетъ теперь на большихъ пространствахъ, которыя нѣкогда были заселены тысячами человѣческихъ существъ. Этотъ обмѣнъ между моремъ и сушей не прекратится до тѣхъ поръ, пока существуютъ настоящія причины. Поэтому наземные виды могутъ быть старѣе континентовъ, на которыхъ они живутъ, а виды водяные могутъ имѣть бо́льшую давность, чѣмъ тѣ озера и моря, которыя теперь населены ими.

Но на сколько ушло впередъ наше толкованіе физическихъ движеній, на столько мы имѣемъ основательную причину заключить, что родъ человѣческій имѣетъ чрезвычайно недавнее происхожденіе, даже если бы мы сравнили его съ гораздо большимъ числомъ видовъ теперь современныхъ намъ на землѣ. Поэтому мы спрашиваемъ; можно ли

[1]) См. главу 48.
[2]) Ibid.
[3]) Ibid.
[4]) Phys. Hist. of Mankind, vol. II. p. 594.

счесть созданіе его за шагъ къ поддержанію прогрессивнаго ученія, по которому органическій міръ медленно переходилъ отъ простѣйшаго къ болѣе сложному и совершенному состоянію? Если мы на минуту допустимъ истину предположенія, въ силу котораго губка, головоногое, рыба, пресмыкающееся, птица, млекопитающее слѣдовали другъ за другомъ въ правильномъ хронологическимъ порядкѣ, при чемъ созданіе каждаго класса отдѣлялось отъ другаго огромнымъ промежуткомъ времени, то будемъ ли мы въ состояніи признать въ появленіи человѣка на землѣ послѣднее звено въ этомъ рядѣ прогрессивныхъ развитій?

Въ отвѣтъ на этотъ вопросъ прежде всего слѣдуетъ замѣтить, что первенство человѣка заключается не въ тѣхъ способностяхъ и качествахъ, которыя онъ раздѣляетъ вмѣстѣ съ низшими животными, но въ его разумѣ, которымъ онъ отличается отъ нихъ. Когда, говорятъ, что родъ людской имѣетъ несравненно высшія достоинства, чѣмъ всѣ существа жившія до него на землѣ, тогда разумѣютъ не столько физическіи, сколько умственныя и нравственныя качества человѣка. Организмъ его вовсе не таковъ, чтобы могъ дать ему рѣшительный перевѣсъ, если бы вмѣсто своихъ мыслительныхъ способностей, онъ былъ надѣленъ такими же инстинктами, какими обладаютъ низшія животныя.

Если мы допустимъ это, то намъ не слѣдуетъ заключать, даже если бы существовали достаточные геологическіе доводы въ пользу теоріи прогрессивнаго развитія, что созданіе человѣка было послѣднимъ звеномъ въ одной непрерывной цѣпи существъ. Ибо внезапный переходъ отъ неодареннаго разумомъ къ разумному животному есть явленіе совершенно непохожее на переходъ отъ простѣйшихъ къ сложнѣйшимъ формамъ животной организаціи и инстинкта. Утверждать, что такой шагъ, или скорѣе скачекъ, составляетъ часть правильнаго ряда измѣненій, значило бы распространять аналогію за предѣлъ благоразумія.

До какой степени измѣняется система отъ вступленія человѣка въ цѣпь органическихъ существъ? — Оставляя въ сторонѣ вопросъ о прогрессивномъ развитіи, мы видимъ другой несравненно труднѣйшій, который возникаетъ изъ принятаго мнѣнія, что человѣкъ сравнительно произошелъ въ недавнее время. Не составляетъ ли, можно спросить, появленіе человѣческаго рода такое уклоненіе отъ предшествовавшаго хода физическихъ событій, что дознаніе этого факта можетъ уничтожить нашу вѣру въ однообразный порядокъ природы, относительно прошлаго и будущаго времени? Если такое нововведеніе могло имѣть мѣсто послѣ того, какъ земля въ теченіе нѣсколькихъ тысячь вѣковъ исключительно служила обиталищемъ для низшихъ животныхъ, то почему отъ времени до времени не случаться и другимъ перемѣнамъ столь же необыкновеннымъ и дотолѣ неслучавшимся? Если была допущена случайность одной новой причины, отличающейся по роду и по силѣ отъ всѣхъ дотолѣ дѣйствовавшихъ, то почему другія причины не могутъ дѣйствовать въ различныя эпохи? или кто поручится намъ, что онѣ не возникнутъ въ послѣдствіи? Если же все это можетъ послѣ-

Digitized by Google

довать, то въ состояніи ли опытность одного періода, даже если бы мы были знакомы со всевозможными дѣйствіями существовавшихъ въ то время причинъ, служить мѣриломъ, къ которому мы относили бы всѣ естественныя явленія другихъ періодовъ?

Всѣ эти возраженія остались бы безъ отвѣта, если бы были приведены противъ того, кто стоялъ бы за всегдашнее и совершенное однообразіе послѣдовательнаго ряда подлунныхъ событій, — если бы, напримѣръ, онъ придерживался философскихъ бредней нѣкоторыхъ египетскихъ и греческихъ сектъ, которыя полагали, что всѣ измѣненія, какъ въ нравственномъ, такъ и въ вещественномъ мірѣ, повторялись чрезъ отдаленные промежутки и слѣдовали другъ за другомъ въ своей первобытной связи по мѣсту и времени. Эти секты сравнивали теченіе событій на земномъ шарѣ съ астрономическими циклами, и не только думали, что всѣ подлунныя дѣла находятся подъ вліяніемъ небесныхъ тѣлъ, но даже учили, что на землѣ, точно такъ же какъ и на небѣ, одни и тѣ же явленія снова повторяются въ непрерывной послѣдовательности. Они полагали, что тѣ же самые люди снова нарождались и снова совершали свои прежнія дѣянія; что вновь изобрѣтались одни и тѣ же искусства и что строились и разрушались одни и тѣ же города. Экспедиціи Аргонавтовъ суждено было снова отплыть съ тѣми же самыми героями, и Ахиллесу съ своими Мирмидонами опять возобновить битву подъ стѣнами Трои.

Alter erit tum Tiphys, et altera quae vehat Argo
Dilectos heroas; erunt etiam altera bella,
Atque iterum ad Trojam magnus mittetur Achilles [1].

Что̀ касается до геолога, то онъ признаетъ всю неосновательность этихъ мнѣній, не вдаваясь, впрочемъ, въ противоположную крайность и не отрицая, что порядокъ въ природѣ, съ самыхъ раннихъ періодовъ, былъ однообразенъ въ томъ смыслѣ, въ какомъ мы считаемъ его однообразнымъ теперь и надѣемся, что онъ останется таковымъ на будущее время. Мы не имѣемъ повода думать, что въ то время, какъ человѣкъ впервые сдѣлался обладателемъ малой части земнаго шара, въ физическихъ условіяхъ этого послѣдняго произошло болѣе перемѣнъ, чѣмъ теперь, когда новые поселенцы постепенно занимаютъ мѣстности, остававшіяся до этого незаселенными. Когда могущественная европейская колонія высаживается на берега Австраліи и съ разу приноситъ съ собою тѣ искусства, которыя для развитія своего требовали многихъ вѣковъ; когда она вноситъ съ собою множество растеній и крупныхъ животныхъ съ противоположной оконечности земли и быстро начинаетъ искоренять многіе туземные виды, тогда въ кратчайшій періодъ времени совершается гораздо сильнѣйшій переворотъ, чѣмъ при первомъ появленіи на землѣ дикой орды людей, запи-

[1] Virgil, Eclog. iv. Для подробнаго знакомства съ этими ученіями см. Dugald Stewart's Elements of the Philosophy of the Human Mind, vol. ii. chap. ii. sect. 4 и Prichard's Egypt. Mythol. p. 177.

мавшей эту страну въ теченіе многихъ столѣтій. Если бы не было никакой несообразности въ предположеніи, что система остается однообразною въ то время, какъ столь безпримѣрные перевороты совершаются въ извѣстныхъ мѣстностяхъ, мы могли бы съ большею увѣренностію сказать то же самое о тѣхъ первобытныхъ вѣкахъ, когда числительность и сила человѣческаго рода, взятыя въ совокупности, или быстрота успѣховъ его въ цивилизаціи стояли, какъ надо полагать, на гораздо низшемъ уровнѣ. Разсуждая о состояніи земного шара непосредственно передъ тѣмъ временемъ, когда родъ нашъ былъ призванъ къ существованію, мы должны руководствоваться тѣми же правилами наведенія, какими пользуемся, обозрѣвая состояніе Америки въ томъ промежуткѣ времени, который протекъ между появленіемъ человѣка въ Азіи, почитаемой колыбелью нашего рода, и прибытіемъ первыхъ искателей приключеній на берега Новаго Свѣта. Мы думаемъ, что въ этотъ промежутокъ состояніе вещей согласовалось съ тѣмъ порядкомъ, который нынѣ замѣчается въ странахъ незанятыхъ человѣкомъ. Даже теперь воды озеръ, морей и великаго океана, переполненныя жизнію, не имѣютъ никакой непосредственной связи съ людьми; ибо составляютъ такія части земной системы, которыя человѣкъ никогда не бралъ и никогда не можетъ взять подъ свою власть; отъ этого большая часть необитаемой поверхности нашей планеты остается такъ же нечувствительна къ нашему присутствію, какъ оставался прежде какой-нибудь островъ или континентъ, которому въ послѣдствіи суждено было сдѣлаться нашимъ жилищемъ.

Если бы безплодная почва въ окрестностяхъ Сиднея вдругъ сдѣлалась плодородною при высадкѣ нашихъ первыхъ колонистовъ; если бы подобно Счастливымъ Островамъ, воспѣтымъ нашими поэтами, эти безплодныя земли стали самопроизвольно приносить ежегодно богатые урожаи хлѣба, то тогда, дѣйствительно, мы могли бы подумать, что еще большія измѣненія въ экономіи природы сопровождали первое появленіе человѣка на нашей планетѣ. Если бы внутренній огонь вулканическаго острова, подобнаго Исхіи, впервые обработаннаго трудолюбіемъ и предпріимчивостью греческой колоніи, затихъ и землетрясенія прекратили бы свое опустошительное дѣйствіе, то мы имѣли бы еще поводъ думать объ ослабленіи подземныхъ силъ въ тотъ моментъ, когда земля впервые подпала подъ владычество человѣка. Но послѣ долгаго промежуточного покоя, этотъ вулканъ разразился съ новою силою, уничтожилъ половину народонаселенія и принудилъ остальную выселиться. Ходъ природы, очевидно, остается безъ измѣненія, и мы подобнымъ же образомъ можемъ предположить, что общія условія земнаго шара, непосредственно передъ тѣмъ періодомъ и послѣ того періода, когда человѣческій родъ началъ свое существованіе, были тѣ же самыя, за исключеніемъ только присутствія человѣка.

Digitized by Google

Измѣненіе въ системѣ, орудіемъ котораго есть человѣкъ, быть-можетъ, не составляетъ такого большаго уклоненія отъ прежней аналогіи, какъ мы обыкновенно воображаемъ. Мы часто, напримѣръ, преувеличиваемъ свою силу относительно искорененія нѣкоторыхъ изъ низшихъ животныхъ и относительно размноженія другихъ. Сила эта ограничивается извѣстными предѣлами, и, по всей вѣроятности, не составляетъ исключительную принадлежность человѣка [1]). Наростаніе народонаселенія не можетъ идти, не уменьшая численности, или не производя совершеннаго истребленія многихъ животныхъ. Крупные хищные звѣри, въ особенности, уступаютъ предъ нами; но другія, меньшія по величинѣ, четвероногія, безчисленныя птицы, насѣкомыя и растенія, враждебныя нашимъ интересамъ, размножаются противъ нашей воли, то нападая на нашу пищу, одежду, на насъ самихъ, то нанося вредъ нашимъ полевымъ и садовымъ работамъ. Мы видимъ, какъ миріады насѣкомыхъ пожираютъ богатѣйшую жатву, поднятую нами въ потѣ лица, и часто не можемъ воспрепятствовать ихъ опустошительности, какъ не можемъ остановить ударъ землетрясенія, или воспрепятствовать теченію потока лавы.

Одинъ великій философъ замѣтилъ, что мы можемъ повелѣвать природой только тогда, когда повинуемся ея законамъ. Это положеніе остается справедливымъ даже относительно тѣхъ удивительныхъ измѣненій, которыя сообщаются качествамъ извѣстныхъ животныхъ и растеній чрезъ прирученіе и садовую культуру. Я покажу въ третьей части этого сочиненія, что мы можемъ производить такія удивительныя измѣненія не иначе, какъ вспомоществуя развитію извѣстныхъ инстинктовъ, или пользуясь тѣмъ таинственнымъ закономъ организаціи животныхъ и растеній, въ силу котораго индивидуальныя особенности передаются отъ одного поколѣнія къ другому [2]).

Вѣроятно изъ этихъ и изъ многихъ другихъ разсужденій, по мѣрѣ расширенія нашихъ свѣдѣній о системѣ, мы будемъ все болѣе и болѣе убѣждаться, что измѣненія, причиняемыя вмѣшательствомъ человѣка, разнятся отъ измѣненій, причиняемыхъ другими животными, вовсе не такъ значительно, какъ обыкновенно полагаютъ [3]). При подобныхъ сравненіяхъ насъ часто вводитъ въ заблужденіе наше пониманіе огромной разницы между инстинктами животныхъ и мыслительной способностью человѣка. Поэтому мы слишкомъ поспѣшно заключаемъ, что вліянія видовъ, одаренныхъ и не одаренныхъ разумомъ и разсматриваемыхъ за *дѣятелей физическихъ*, различаются между собою на столько же, на сколько различаются способности, управляющія ихъ дѣйствіями.

Подъ этимъ, однакоже, не слѣдуетъ разумѣть, что дѣйствительное отступленіе отъ предшествовавшаго хода физическихъ событій не можетъ быть замѣчено въ появленіи человѣка на землѣ. Если бы

[1]) См. главу 41.
[2]) См. главу 35.
[3]) См. главы 37, 38, 39, 41.

можно было вообразить, что просторъ дѣйствія, дающій дикимъ звѣрямъ возможность приспособляться въ нѣкоторой мѣрѣ къ случайнымъ обстоятельствамъ, былъ въ какой-нибудь первобытный періодъ такъ великъ, что инстинктивныя дѣйствія разнообразились такъ же, какъ дѣйствія человѣческаго разсудка, то тогда еще можно было бы оспаривать, что дѣятельность человѣка не составляетъ неправильнаго уклоненія отъ предварительнаго установившагося порядка вещей. Тогда можно было бы сказать, что превращеніе земли въ извѣстный періодъ въ обиталище человѣческихъ существъ, было эпохой въ нравственномъ, но не въ физическомъ мірѣ,—что наше изученіе и созерцаніе земли и законовъ, управляющихъ ея животными продуктами, не должно быть разсматриваемо какъ уклоненіе отъ системы, такъ же какъ открытіе спутниковъ Юпитера не должно считаться за физическое событіе, подѣйствовавшее на небесныя тѣла. Вліяніе этихъ небесныхъ тѣлъ на прогрессъ науки между людьми и на вспомоществованіе мореплаванію и торговлѣ не сопровождается никакимъ обратнымъ дѣйствіемъ человѣческаго ума на экономію природы въ этихъ отдаленныхъ планетахъ. Такъ и земля сдѣлалась въ извѣстный періодъ мѣстомъ нравственнаго совершенствованія и умственнаго развитія человѣка, безъ малѣйшаго разстройства въ первоначально установившемся порядкѣ измѣненія въ ея одаренныхъ жизнью и мертвыхъ продуктахъ.

Впрочемъ отличіе человѣка отъ всѣхъ прочихъ родовъ, разсматриваемое какъ причина, дѣйствующая въ физическомъ мірѣ, дѣйствительно существуетъ; ибо мы стоимъ къ современнымъ намъ видамъ животныхъ и растеній совершенно не въ томъ отношеніи, въ какомъ другія, неодаренныя разумомъ, животныя когда либо стояли между собою. Мы видоизмѣняемъ ихъ инстинкты, относительную числительность и географическое распредѣленіе, въ гораздо бо́льшей степени и въ отношеніяхъ весьма различныхъ отъ тѣхъ, въ которыхъ всякій другой видъ дѣйствуетъ на остальные. Кромѣ того, прогрессивное движеніе каждаго послѣдующаго поколѣнія людей заставляетъ родъ людской отличаться отъ предшествовавшаго поколѣнія гораздо болѣе, чѣмъ какой-нибудь видъ изъ высшаго порядка животныхъ отличается отъ другаго. Поэтому, первое проявленіе такой необыкновенной и безпримѣрной дѣятельности, спустя долгое время послѣ того, какъ другія части органическаго и неорганическаго міра начали свое существованіе, подтверждаемое геологическими доказательствами, даетъ поводъ заключать, что знаніе въ теченіе тысячи вѣковъ всѣхъ событій, случившихся на земномъ шарѣ, не дало бы возможности мыслителю сказать что-либо положительное о будущихъ случайностяхъ.

Итакъ, если бы какое нибудь разумное существо, въ теченіе безконечнаго ряда вѣковъ наблюдавшее ходъ такихъ событій, сдѣлалось наконецъ, свидѣтелемъ появленія на землѣ человѣка, то до какой степени поколебалась бы его вѣра въ ненарушимую правильность

системы?—Не отказалось ли бы оно отъ неизмѣнности законовъ природы? Не перестало ли бы руководствоваться въ своихъ воззрѣніяхъ строжайшими правилами наведенія? На эти вопросы можно было бы отвѣтить, что если бы существо это первоначально вѣровало въ совершенное однообразіе порядка въ природѣ, то, безъ сомнѣнія, оно было бы поражено при видѣ этого новаго и неожиданнаго событія, и составило бы болѣе вѣрную оцѣнку ограниченному кругу своихъ собственныхъ познаній и безпредѣльному размѣру плана вселенной. Но оно скоро усмотрѣло бы, что дѣятельность человѣка не уничтожаетъ ни одного изъ прочныхъ и постоянныхъ законовъ органическаго, или неорганическаго міра; что видоизмѣненія, введенныя теперь въ первый разъ, суть слѣдствія новыхъ и необыкновенныхъ обстоятельствъ, и что обстоятельства эти не *физическаго*, но *нравственнаго* свойства. Возможное уклоненіе точно такъ же оказалось бы на столько слабымъ, на сколько это совмѣстно съ предположеннымъ достиженіемъ новыхъ *нравственныхъ* цѣлей, и было бы въ значительной степени только временное по своему свойству; каждый разъ, какъ задержалась бы сила новаго дѣятеля, даже на короткій срокъ, происходило бы возвращеніе къ прежнему порядку вещей. Домашнее животное, напримѣръ, чрезъ немногое число поколѣній, возвращалось бы къ своимъ дикимъ инстинктамъ, а садовые цвѣты и фруктовыя деревья снова переходили бы въ дички.

Если выводъ такихъ заключеній логиченъ относительно будущаго, то намъ остается приложить тѣ же правила наведенія и къ прошедшему. Мы не имѣемъ никакого права предугадывать въ будущемъ какія-либо измѣненія въ результатахъ существующихъ причинъ, которыя не подтверждались бы аналогіей, если только они не произойдутъ отъ прогрессивнаго развитія человѣческой силы, или, можетъ статься, отъ какихъ-нибудь другихъ новыхъ отношеній, которыя въ послѣдствіи могутъ возникнуть между нравственнымъ и матеріальнымъ мірами. Подобнымъ же образомъ, обозрѣвая измѣнчивость органическаго и неорганическаго міра въ первобытныхъ вѣкахъ, мы не должны ожидать какихъ-нибудь неправильныхъ результатовъ, исключая тѣхъ случаевъ, гдѣ участвуетъ человѣкъ, или гдѣ существуютъ ясныя указанія на какой-нибудь другой *нравственный* источникъ временнаго разстройства.

ГЛАВА X.

ПРЕДПОЛАГАЕМАЯ НАПРЯЖЕННОСТЬ ВОДЯНЫХЪ СИЛЪ ВЪ ОТДАЛЕННЫХЪ ПЕРІОДАХЪ.

Напряженность водяныхъ силъ — Медленное накопленіе пластовъ доказывается ископаемыми—Скорость обнаженія соразмѣряется съ осажденіемъ—Эрратическіе валуны и дѣйствіе льда — Потопы и причины, къ которымъ ихъ относятъ — Предполагаемая повсемѣстность древнихъ осадковъ.

Напряженность водяныхъ силъ.—Разсмотрѣнная въ предшествующихъ главахъ важная задача, состоящая въ томъ, дѣйствительно ли первобытныя измѣненія земли, съ которыми знакомитъ насъ геологія, сходствуютъ, по роду и по степени, съ измѣненіями, ежедневно совершающимися въ настоящее время, можетъ быть разсмотрѣна еще и съ другихъ точекъ зрѣнія. Мы, напримѣръ, можемъ изслѣдовать, основательна ли мысль, раздѣляемая многими, что будто бы въ отдаленныхъ отъ насъ періодахъ напряженіе какъ водяныхъ, такъ и огневыхъ силъ значительно превосходило то, которое мы видимъ теперь.

Начнемъ съ дѣйствія водъ. Въ нашемъ историческомъ обзорѣ геологіи было замѣчено, что Вудвардъ не задумался, въ 1695 году, высказать мысль, что вся масса пластовъ, заключающаяся въ земной корѣ и содержащая ископаемыхъ, отложилась въ теченіе немногихъ мѣсяцевъ; а такъ какъ механическое и производное происхожденіе этихъ пластовъ было уже въ то время признано, то и выводилось заключеніе, что превращеніе горныхъ массъ въ илъ, песокъ и гравій, перенесеніе всего этого матеріяла на извѣстное разстояніе и скопленіе его въ другихъ мѣстахъ въ правильные пласты совершилось съ быстротою, не имѣющею ничего себѣ подобнаго въ новѣйшихъ временахъ. Это ученіе постепенно измѣнялось, по мѣрѣ того, какъ изучались съ бо́льшимъ вниманіемъ различные классы органическихъ остатковъ, каковы раковины, кораллы и ископаемыя растенія. Аналогія заставила натуралистовъ принять, что каждая вполнѣ взрослая особь изъ животнаго или растительнаго царства, требовала извѣстнаго числа мѣсяцевъ или лѣтъ для достиженія зрѣлаго возраста и для упроченія своего вида помощію размноженія. Такимъ образомъ сдѣланъ первый шагъ къ опредѣленію общаго мѣрила времени, безъ котораго было бы невозможно опредѣлить сравнительную скорость, съ которою совершался какой-нибудь рядъ событій въ двухъ различ-

Digitized by Google

ныхъ періодахъ. Это мѣрило состояло изъ средней суммы жизненныхъ періодовъ такихъ недѣлимыхъ, которыя принадлежали къ однимъ и тѣмъ же родамъ или семействамъ въ животномъ и растительномъ царствахъ; а множество ископаемыхъ, разсѣянныхъ въ пластахъ, послѣдовательно идущихъ другъ за другомъ, вело къ заключенію о продолжительномъ существованіи одного и того же вида въ теченіе многихъ поколѣній. Изъ замѣченнаго факта, что различныя по возрасту группы пластовъ содержатъ ископаемыхъ, принадлежащихъ къ разнымъ видамъ, возникла мысль, что время существованія самыхъ видовъ ограничено. Наконецъ выработалось общее мнѣніе, что въ теченіе вѣковъ одна группа животныхъ и растеній неоднократно исчезала вслѣдъ за другою, и на мѣсто ихъ порождались новыя породы.

Обнаженіе. Въ добавокъ къ доказательствамъ, заимствованнымъ отъ органическихъ остатковъ, формы наслоенія, послѣ подробнаго ихъ изслѣдованія, точно также привели къ мысли, что осадочныя горныя породы отлагались весьма медленно; но все еще предполагали, что *обнаженіе*, или сила проточной воды и сила морскихъ волнъ и теченій, смывая верхніе пласты и оставляя за собою обнаженныя скалы, въ первобытныя времена дѣйствовала съ такою напряженностью, которая не имѣетъ ничего себѣ подобнаго въ наше время. Эти мнѣнія были и нелогичны и несообразны, потому что обнаженіе почвы и осажденіе осадковъ составляютъ части одного и того же процесса, и потому все, что справедливо относительно одной изъ нихъ, должно быть справедливо и относительно другой. Ихъ быстрота всегда должна ограничиваться однѣми и тѣми же причинами, и перенесеніе твердаго вещества въ какую-нибудь извѣстную мѣстность должно соразмѣряться со скоростью смыванія его въ другой, такъ что совокупность всѣхъ осадочныхъ пластовъ въ земной корѣ никогда не можетъ превзойти по объему количество плотнаго вещества, которое смывалось и потомъ уносилось проточною водою. Какъ обширны, поэтому, должны быть пространства, оставшіяся такимъ образомъ обнаженными! и какъ далеко должны они превосходить всѣ многочисленныя долины и пространныя котловины, которыя, какъ можно было бы этимъ доказать, образовались вслѣдствіе размывающаго дѣйствія водъ! Доказательства процесса обнаженія ошибочны потому, что каждая разрушающая причина имѣетъ свойство изглаживать признаки своей дѣятельности; но количество вновь воспроизведенныхъ осадочныхъ пластовъ всегда должно давать настоящую мѣру наименьшаго обнаженія, которому подвергалась земная поверхность.

Эрратическіе валуны. Слѣдующее явленіе, на которое ссылались защитники той чрезмѣрной силы, которую проточная вода будто бы имѣла во временахъ давно прошедшихъ, состоитъ въ огромной величинѣ валуновъ, называемыхъ *эрратическими*, которые разсѣяны

по сѣвернымъ частямъ Европы и Сѣверной Америки. Несомнѣнно, что большая часть этихъ валуновъ была далеко унесена отъ своего первоначальнаго мѣстонахожденія; ибо теперь мы нерѣдко находимъ, что между ними и ихъ родоначальными горными породами лежатъ глубокія моря и долины или горы, имѣющія болѣе чѣмъ тысячу футовъ высоты. Чтобы объяснить настоящее положеніе этихъ занесенныхъ обломковъ, нѣкоторые ученые воображали, что потопъ грязи нахлынулъ съ сѣвера и принесъ съ собою песокъ, гравій и такіе каменные обломки, изъ коихъ нѣкоторые вѣсятъ по нѣскольку сотъ тоннъ [1]). Этотъ потопъ, протекая по континентамъ, неправильно разсѣялъ валуны по горамъ, долинамъ и равнинамъ; или увлекалъ ихъ по поверхности твердой горной породы такъ, что они отполировывалъ ее, или исчерчивалъ параллельными царапинами и бороздами — словомъ, такими знаками, которые еще и до сихъ поръ видимы на скалахъ Скандинавіи, Шотландіи, Канады и многихъ другихъ странъ.

Несомнѣнно, миріяды угловатыхъ и округленныхъ валуновъ, упомянутыхъ выше, не могли быть перенесены обыкновенными рѣками и морскими теченіями; ибо такъ велики объемъ и вѣсъ ихъ и такъ ясны во многихъ мѣстахъ признаки продолжительнаго времени, потребовавшагося для ихъ послѣдовательнаго осажденія. Часто они лежатъ на различныхъ глубинахъ, въ правильно наслоенныхъ пластахъ песку и гравія. Равнымъ образомъ нельзя объяснить всѣхъ относящихся къ нимъ фактовъ ни морскими волнами, поднятыми землетрясеніемъ, ни прорывомъ озеръ, запруженныхъ на время земляными обвалами, или снѣжными лавинами; но я постараюсь показать въ слѣдующей книгѣ, въ 15 главѣ [2]), что совокупность нынѣ существующихъ причинъ могла привести эрратическіе валуны въ ихъ теперешнее мѣстонахожденіе.

Прежде всего я укажу на силу льда, въ совокупности съ силой проточной воды; а за тѣмъ на поднятіе морскаго дна, вслѣдствіе котораго оно постепенно превращается въ сушу. Не входя въ настоящую минуту ни въ какія подробности относительно этихъ причинъ, я скажу только, что перенесеніе валуновъ дѣйствіемъ льда одновременно совершается и теперь въ холодныхъ и въ умѣренныхъ широтахъ сѣвернаго и южнаго полушарій, какъ, напримѣръ, на берегахъ Канады и въ Заливѣ Св. Лаврентія, а также въ Хили, въ Патагоніи и на островѣ Южной Георгіи. Въ этихъ странахъ неровное ложе океана усыпается переносящимися на льдахъ обломками, которые садятся на отмели, или падаютъ въ глубокихъ мѣстахъ въ воду, вслѣдствіе подтаявшихъ подъ ними ледяныхъ горъ. Я покажу также въ надлежащемъ мѣстѣ, какъ эти валуны залегаютъ въ переносные льды, что ежегодно случается въ Сѣверной Америкѣ, и какъ они, крѣпко примерзнувъ къ льдамъ, странствуютъ, изъ года въ годъ, отъ Лабрадора къ заливу Св. Лав-

[1]) Тоннъ=62 пудамъ.
[2]) См. такъ же Manual of Geology, ch. II, 12.

рентія и достигаютъ въ западномъ полушаріи такихъ пунктовъ, которые лежатъ гораздо южнѣе Великобританіи.

Общее отсутствіе эрратическихъ валуновъ въ теплѣйшихъ частяхъ экваторіальныхъ странъ Азіи, Африки и Америки подтверждаетъ этотъ взглядъ. Что же касается до полированія и борозженія твердыхъ горныхъ породъ, то дознано, что ледники производятъ эти явленія когда, увлекая съ собою песокъ, голыши и горные обломки, протираютъ ими дно долинъ, по которымъ движется ледъ. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что айсберги, въ то время когда они проходятъ чрезъ отмели, должны оставлять на нихъ точно такіе же отпечатки.

Поэтому нѣтъ надобности прибѣгать къ потопамъ, или даже допускать существованіе климата болѣе суроваго, въ сравненіи съ господствующимъ нынѣ на западномъ полушаріи, для того чтобы объяснить распредѣленіе большей части европейскихъ валуновъ.

Потопы.— Такъ какъ о потопахъ часто упоминалось, то въ добавокъ къ тому, что уже было сказано объ нихъ (стр. 11), я скажу еще кой что о тѣхъ причинахъ, которыя могутъ дать поводъ къ этимъ громаднымъ движеніямъ водъ. Геологи, по мнѣнію которыхъ горныя цѣпи подымались внезапно, въ нѣсколько послѣдовательныхъ эпохъ, воображаютъ, что воды океана могли быть приподняты вслѣдствіе этихъ судорожныхъ движеній, и что потомъ онѣ изливались огромными волнами на сушу, смывали цѣлые материки, прорывали долины и переносили песокъ, гравій и эрратическіе валуны на большія разстоянія. Внезапное поднятіе Альповъ или Андессовъ, говорятъ, могло произвести потопъ даже послѣ той эпохи, въ которую земля сдѣлалась обиталищемъ человѣка. Но странно, что ни одинъ изъ писателей, изощрившихъ свое воображеніе въ подобныхъ догадкахъ, не приписалъ причину подобнаго потопа внезапному превращенію неизмѣримаго океана въ отмель, скорѣе чѣмъ поднятію горныхъ цѣпей. Въ послѣднемъ случаѣ горы не болѣе какъ только перемѣстили бы извѣстный объемъ атмосфернаго воздуха, тогда какъ внезапное образованіе отмели перемѣстило бы огромную массу воды, которая, будучи поднята на большую высоту, могла бы разлиться и надолго потопить значительную часть какого-нибудь материка.

Если мы ограничимся совокупностью причинъ извѣстныхъ въ настоящее время, то увидимъ, что два главные источника необыкновенныхъ наводненій заключаются, во первыхъ, въ изліяніи воды изъ большихъ озеръ, высоко стоящихъ надъ моремъ; и, во вторыхъ, въ разливѣ морскаго теченія по землямъ, лежащимъ ниже средняго уровня океана.

Въ примѣръ первой изъ этихъ причинъ, мы можемъ взять Верхнее Озеро, которое имѣетъ болѣе 400 географическихъ миль въ длину и около 150 миль въ ширину, при средней глубинѣ отъ 500 до 600 футовъ. Поверхность этой огромной массы прѣсной воды стоитъ на 600 футовъ выше морскаго уровня; самая низкая часть преграды, отдѣля-

ющей это озеро, на южной его сторонѣ, отъ тѣхъ рѣкъ, которыя вливаются въ источники Миссисипи, имѣетъ около 600 футовъ высоты. Если бы, поэтому, вслѣдствіе постепеннаго осѣданія, какая нибудь часть этой преграды понизилась на 600 футовъ, то каждый послѣдующій за этимъ разрывъ или пониженіе, даже на нѣсколько ярдовъ, произвелъ бы внезапное изліяніе водяной массы въ гидрографическій бассейнъ, огромный по протяженію. Если бы это событіе случилось въ сухую пору года, когда обычныя русла Миссисипи и ея притоковъ большею частью пересыхаютъ, тогда наводненіе не было бы значительно; но въ сырое время страна, способная поддержать народонаселеніе въ нѣсколько милліоновъ, была бы внезапно затоплена. Но даже и этого событія было бы недостаточно, чтобы причинить сильный разливъ воды, потребный для произведенія тѣхъ дѣйствій, которыя обыкновенно называютъ дилювіальными; ибо разность уровня въ 600 миль между Верхнимъ Озеромъ и Мексиканскимъ Заливомъ, распредѣленная на протяженіи 1800 миль, дала бы приблизительное паденіе воды только по четыре дюйма на милю.

Вторая изъ вышеупомянутыхъ причинъ встрѣчается тамъ, гдѣ обширныя пространства суши лежатъ ниже средняго морскаго уровня. Кажется, послѣ многихъ споровъ, рѣшено наконецъ, что Каспійское море дѣйствительно лежитъ ниже Чернаго на 83 фута и 6 дюймовъ. Такъ какъ Каспійское море покрываетъ площадь почти равную Испаніи, и такъ какъ берега его вообще очень низки и плоски, то окрестная страна, на многія тысячи квадратныхъ миль, должна возвышаться менѣе чѣмъ на 83 фута надъ уровнемъ этого внутренняго моря и, слѣдовательно, должна лежать ниже Чернаго и Средиземнаго морей. На этой площади лежитъ многолюдная Астрахань и другіе города. Въ эту страну океанъ легко излилъ бы свои воды, если бы земля, лежащая теперь между Азовскимъ и Каспійскимъ морями, осѣла. Однако же если бы и совершилось такое событіе, то весьма вѣроятно, что затопленіе всей этой страны случилось бы не внезапно, но послѣ цѣлаго ряда небольшихъ наводненій, по мѣрѣ постепеннаго осѣданія почвы [1]).

---

[1]) Съ половины прошлаго столѣтія предполагали, что Каспійское море лежитъ ниже океана, ибо тогда уже было извѣстно, что въ Астрахани ртуть барометра обыкновенно стоитъ выше тридцати дюймовъ. Въ 1811 году Энгельгардтъ и Парротъ пытались опредѣлить точную величину разности высотъ нивеллированою и барометрическими измѣреніями, произведенными поперекъ перешейка, въ двухъ различныхъ мѣстахъ, неподалекѣ отъ подножія Кавказскихъ горъ. Полученный ими результатъ побудилъ ихъ заключить, что Каспійское мора лежитъ на 300 футовъ ниже Чернаго. Но въ послѣдствіи точность ихъ наблюденій была заподозрѣна; Парротъ снова посѣтилъ эту страну, въ 1829 и 1830 годахъ, и заключилъ изъ вновь произведеннаго имъ нивеллированія, что устье Дона на три или на четыре фута ниже устья Волги—другими словами, что Азовское море, сообщающееся съ Чернымъ, въ дѣйствительности ниже Каспійскаго. Другіе наблюдатели сообщили мнѣніе противорѣчащія свѣдѣнія, пока наконецъ русское правительство по предписанію С. Петербургской Академіи послѣ экспедицію, въ 1836 году, для разрѣшенія этого вопроса тригонометрическою съемкою, которая и показала, что Каспійское море лежитъ на 101 русскихъ или на 108 ан-

Предполагаемая повсемѣстность древнихъ осадковъ. — Слѣдующая ошибка, которая содѣйствовала къ упроченію ученія, что дѣйствія водъ имѣли въ древнія времена иной, несравненно большій масштабъ, основывается на предположеніи, что будто бы однородные осадки занимаютъ неопредѣленныя площади. Говорятъ, что ни одинъ изъ новѣйшихъ осадочныхъ пластовъ, равно тожественный какъ по минералогическимъ признакамъ, такъ и по содержащимся ископаемымъ, нельзя прослѣдить непрерывно отъ одной части земнаго шара до другой. Но первые распространители такихъ мнѣній были весьма мало знакомы съ непостоянствомъ минеральнаго состава древнихъ формацій, равно какъ и съ обширными пространствами, на которыхъ рѣки и морскія теченія дѣйствительно распредѣляютъ теперь, въ теченіе столѣтій, одинъ и тотъ же родъ осадка. Постоянство характера въ древнихъ формаціяхъ было преувеличено, а его крайняя измѣнчивость въ новѣйшихъ формаціяхъ принята безъ доказательства. Въ одной изъ слѣдующихъ главъ, въ которой будетъ говориться о дельтахъ рѣкъ, о разсѣяніи осадковъ морскими теченіями и о коралловыхъ рифахъ, разростающихся теперь на пространствахъ въ нѣсколько сотъ миль длиною, я буду имѣть случай убѣдить читателя, какъ опасно дѣлать слишкомъ поспѣшныя заключенія объ этомъ предметѣ.

Относительно воображаемой повсемѣстности особыхъ горныхъ породъ древняго возраста почти не было возможности, чтобъ это понятіе, однажды усвоенное, не укоренилось: одни и тѣ же роды горныхъ породъ тогда воспроизводились въ послѣдовательныя эпохи; а если разъ было допущено, что указателями ихъ возраста служитъ только ихъ сходство или различіе въ минеральномъ характерѣ, то неминуемо слѣдовало, что подобныя горныя породы, даже найденныя при антиподахъ, были бы отнесены къ одной и той же эпохѣ, пока не было бы доказано противное.

Такого предположенія обыкновенно невозможно оспоривать на геологическихъ данныхъ, пока мы не вполнѣ знакомы съ порядкомъ наслоенности и съ органическими остатками этихъ самыхъ формацій. Такъ, напримѣръ, если группа краснаго мергеля и краснаго песчанника, содержащая въ себѣ поваренную соль и гипсъ, залегаетъ въ Англіи между ляйасомъ и каменнымъ углемъ, то всѣ прочіе красные мергели и песчанники, изъ коихъ нѣкоторые содержатъ соль, а другіе гипсъ и встрѣчаются не только въ различныхъ частяхъ Европы, но и въ Сѣверной Америкѣ, въ Перу, Индіи, въ соляныхъ степяхъ Азіи и въ африканскихъ степахъ — словомъ, повсюду на земномъ шарѣ, были

глійскихъ футовъ выше Чернаго (См. Journ. Roy. Geograph. Soc. vol. viii, p. 135). Впрочемъ сэръ Р. Мурчисонъ заключалъ, въ 1845 году, основываясь на словахъ лучшихъ русскихъ авторитетовъ, что разность эта равняется только 83 футамъ 6 дюймамъ.

Измѣренія маіора Саймондса, подтвержденныя французскими изслѣдователями, показываютъ, что Мертвое Море лежитъ на 1200 футовъ ниже Средиземнаго.

относимы къ одному и тому же періоду. Отъ тѣхъ, которые настаивали на одинаковомъ возрастѣ всѣхъ этихъ группъ, не требовалось доказательства—для этого было достаточно одного тожества минеральнаго состава и напрасно было бы возражать противъ всей невѣроятности такой гипотезы, допускавшей, что воды всего земнаго шара нѣкогда были одновременно насыщены осадкомъ краснаго цвѣта.

Но опрометчивость, съ которой приписывали одинаковый возрастъ всѣмъ упомянутымъ красным песчанникамъ и мергелямъ, наконецъ вполнѣ обнаружилась, когда открыли, что даже въ Европѣ они положительно принадлежали многимъ различнымъ эпохамъ. Теперь дознано, что красный песчанникъ и красный мергель, содержащіе кордонскую горную соль въ Каталоніи, новѣе оолита, если не новѣе мѣловаго періода. Дознано также, что нѣкоторые красные мергели и пестрые песчанники въ Оверньѣ, не отличающіеся по минеральному составу отъ новаго краснаго песчанника англійскихъ геологовъ, принадлежатъ, не смотря на это, къ эоценовому періоду. Наконецъ богатый гипсомъ красный мергель изъ окрестностей Э, въ Провансѣ первоначально принимавшійся за морскую вторичную группу, признанъ теперь за третичную прѣсноводную формацію. Въ новой Шотландіи мощный осадокъ, состоящій изъ краснаго мергеля, песчанника и гипса и совершенно сходный, по минералогическимъ признакамъ, съ англійскимъ новымъ краснымъ песчанникомъ, встрѣчается какъ членъ каменноугольной группы; а въ Соединенныхъ Штатахъ, близъ Ніагарскаго водопада, подобная формація составляетъ отдѣлъ силурійскаго ряда [1]).

Номенклатура, общепринятая въ геологіи, была не безъ вліянія на упроченіе этого ошибочнаго понятія о всемірныхъ формаціяхъ. Такія названія, напримѣръ, какъ мѣлъ, зеленый песчанникъ, оолитъ, красный мергель, каменный уголь и другія, были даны нѣкоторымъ изъ главныхъ группъ, содержащимъ въ себѣ ископаемые остатки, вслѣдствіе тѣхъ минеральныхъ особенностей, которыя случайно характеризовали ихъ въ странахъ, гдѣ онѣ первоначально были изучаемы. Когда геологи наконецъ показали, посредствомъ ископаемыхъ и порядка напластованія, что другіе пласты, совершенно отличные отъ упомянутыхъ по цвѣту, сложенію и составу, были современны съ ними, то все-таки считали удобнымъ удержать старыя названія. Что они иногда были неопредѣлительны—съ этимъ соглашались, и предлагали учащимся понимать ихъ не иначе, какъ въ хронологическомъ смыслѣ. Такимъ образомъ мѣлъ, напримѣръ, можетъ и не быть бѣлою мѣловою породою, а представлять или твердый доломитовый известникъ, какъ въ Альпахъ, или бурый песчанникъ, или зеленый мергель, какъ въ Новомъ Джерзеѣ, въ Соединенныхъ Штатахъ. Зеленый песчанникъ можетъ имѣть въ нѣкоторыхъ мѣстахъ своимъ представителемъ красный песчанникъ, красный мергель, соль и гипсъ, какъ въ сѣверной Испаніи. Точно такъ же оолитовое сложеніе объявлялось исключеніемъ

[1]) См. Lyell's Travels in N. America, ch. 2 и 25.

изъ общаго правила въ горныхъ породахъ оолитоваго періода. И часто являлась необходимость утверждать, что ни одной частицы каменнаго угля не можетъ быть открыто въ такихъ мѣстностяхъ, гдѣ развита настоящая каменноугольная формація. Но вопреки всѣмъ предосторожностямъ, привычное употребленіе этого языка не могло не укоренять въ умѣ ученика мысли, что мѣлъ, каменный уголь, соль, красный мергель, или оолитовое строеніе несравненно шире характеризуютъ горныя породы даннаго возраста, чѣмъ это бываетъ на дѣлѣ.

Есть еще другая причина къ ошибочности, заставляющая насъ приписывать гораздо меньшую сферу распространенія новѣйшимъ осадочнымъ формаціямъ въ сравненіи съ древнѣйшими; а именно, повсемѣстное скрытіе новѣйшихъ пластовъ подъ водами озеръ и морей и несравненно большее обнаруженіе древнѣйшихъ пластовъ. Мѣлъ, напримѣръ, растянутый нынѣ на многія тысячи миль по различнымъ частямъ Европы, сдѣлался видимъ для насъ вслѣдствіе дѣйствія не одного, а многихъ отдѣльныхъ рядовъ подземныхъ движеній. Для его поднятія надъ поверхностью моря въ столь многихъ мѣстностяхъ требовалось время и рядъ геологическихъ періодовъ, и если известковыя горныя породы среднихъ и верхнихъ третичныхъ періодовъ образовались, какъ однородныя по минеральному составу, на столь же обширномъ пространствѣ, то для того, чтобы ввести ихъ въ сферу человѣческаго наблюденія потребовалось бы столько же потрясеній, сколько случилось ихъ со временъ происхожденія мѣла. Отъ этого горныя породы новѣйшихъ періодовъ кажутся мѣстными въ сравненіи съ породами отдаленныхъ эпохъ, не потому чтобы онѣ первоначально имѣли меньшее протяженіе, а потому что не было отъ эпохи ихъ образованія достаточнаго времени для развитія великаго ряда поднимающихъ движеній.

Однако же, относительно самой важной характеристики осадочныхъ горныхъ породъ, т. е ихъ органическихъ остатковъ, многіе знаменитые натуралисты утверждали, что одни и тѣ же виды ископаемыхъ въ древнѣйшихъ формаціяхъ распредѣлены гораздо однообразнѣе, чѣмъ въ новѣйшихъ; и что такъ называемыя различныя зоологическія и ботаническія области, составляющія столь поразительную черту въ нынѣ живущихъ тваряхъ, еще не существовали въ отдаленныхъ эпохахъ. Такимъ образомъ предполагали, что растенія каменноугольной эпохи, раковины, трилобиты силурійскихъ горныхъ породъ и аммониты оолитоваго періода имѣли несравненно обширнѣйшее географическое распространеніе, чѣмъ какой-либо изъ нынѣ живущихъ видовъ растеній, ракообразныхъ или моллюсковъ. Это мнѣніе въ нѣкоторыхъ случаяхъ оказывается основательнымъ, въ особенности относительно растеній каменноугольной эпохи, по причинѣ, вѣроятно, болѣе равномѣрной температуры земнаго шара въ то время, когда положеніе моря и суши менѣе благопріятствовало климатическимъ измѣненіямъ, согласно съ началами уже изъясненными въ седь-

мой и въ восьмой главахъ. Но недавнее сравненіе ископаемыхъ изъ сѣверо-американскихъ горныхъ породъ съ ископаемыми соотвѣтствующихъ эпохъ въ европейскихъ формаціяхъ, доказало, что наземная растительность каменноугольной эпохи составляетъ исключеніе изъ общаго правила, и что земная фавна и флора въ періоды постепенно слѣдовавшіе другъ за другомъ, отъ древнѣйшихъ силурійскихъ до новѣйшихъ третичныхъ, были такъ же разнообразны, какъ и теперь. Раковины, кораллы и другіе классы органическихъ остатковъ доказываютъ, что земля тогда дѣлилась на различныя зоологическія области точно такъ, какъ это замѣчается въ географическомъ распредѣленіи нынѣ живущихъ видовъ.

Digitized by Google

ГЛАВА XI.

О ПРЕДПОЛАГАЕМОЙ ПЕРВОБЫТНОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ ОГНЕВЫХЪ СИЛЪ.

Вулканическая дѣятельность въ послѣдовательныхъ геологическихъ періодахъ — Плутоническія породы различныхъ возрастовъ — Постепенное развитіе подземныхъ движеній — Сдвиги (faults). — Ученіе о внезапныхъ поднятіяхъ параллельныхъ горныхъ цѣпей — Возраженія противъ доказательства, приводимаго въ пользу внезапности поднятій в одновременности параллельныхъ горныхъ цѣпей — Ряды дѣйствующихъ вулкановъ не параллельны — Большія пространства суши подымаются или осѣдаютъ медленно; узкіе концы ея могутъ быть постепенно выдвинуты на значительныя высоты — Изгибаніе пластовъ послѣдствіе боковаго давленія — Вулканическая сила можетъ произвести это безъ судорожныхъ потрясеній.

Геологи, разсуждая о напряженности вулканическаго дѣйствія въ первобытныхъ періодахъ, равно какъ в о разсмотрѣнной нами силѣ воды, всегда представляли себѣ природу щедрою на проявленія силы и бережливою на время. Опредѣлить относительные возрасты вулканическихъ горныхъ породъ хотя труднѣе, чѣмъ возрасты формацій, содержащихъ въ себѣ ископаемыя, однакоже несомнѣнно, что огневыя горныя породы производились во всѣ геологическіе періоды или такъ же часто, какъ часто мы встрѣчаемъ отдѣльные осадки, обозначенные свойственными имъ животными в растительными остатками. Можно показать, что горныя породы, обыкновенно называемыя трапповыми, входили въ трещины и выступали на поверхность земли какъ до отложенія каменноугольнаго ряда пластовъ, такъ и во время его; равно какъ в въ то время, когда образовывались магнезистый известнякъ и верхній новый красный песчанникъ, или когда послѣдовательно возникали ляйасъ, оолитъ, зеленый песчанникъ, мѣлъ и многія третичныя группы, образовавшіяся позднѣе мѣла. Но это еще не все: различные вулканическіе продукты могутъ быть отнесены къ подчиненнымъ отдѣламъ каждаго періода. Такъ въ каменноугольной формаціи, въ графствѣ Файфъ, въ Шотландіи, нѣкоторыя массы современнаго ей траппа соединяются съ нижними, другія съ верхними каменноугольными залежами. Если мы тщательно разсмотримъ одну изъ этихъ массъ, то найдемъ, что она состоитъ изъ продуктовъ многихъ послѣдовательныхъ изверженій, неоднократно выбрасывавшихъ вулканическій пепелъ и лаву, которые потомъ сплотнялись, растрескивались и, наконецъ, были проникнуты расплавленнымъ веще-

ствомъ, составляющимъ такъ называемыя дайки (dikes) или стѣны [1]). Поэтому, по мѣрѣ расширенія нашихъ свѣдѣній о древнихъ горныхъ породахъ, образовавшихся отъ дѣйствія подземнаго жара, мы находимъ себя вынужденными смотрѣть на нихъ, какъ на слѣдствія совокупнаго дѣйствія безчисленныхъ изверженій, изъ коихъ каждое можно сравнить по силѣ съ тѣми, которыя теперь совершаются въ вулканическихъ мѣстностяхъ.

Въ сущности мы до сихъ поръ не имѣемъ данныхъ, чтобъ опредѣлить относительный объемъ вещества, находившагося въ расплавленномъ состояніи въ двухъ данныхъ періодахъ, какъ бы мы сдѣлали это, сравнивая колоновидный базальтъ Стаффы и его окрестностей съ лавою, излившеюся въ Исландіи, въ 1783 году. По этой самой причинѣ было бы слишкомъ опрометчиво и неразумно допускать избытокъ древнихъ изліяній расплавленнаго вещества въ частные періоды времени въ сравненіи съ новѣйшими [2]). Еще опрометчивѣе было бы предполагать, что глубоко скрытыя дѣйствія подземнаго жара превосходили въ отдаленныя времена соотвѣтствующія дѣйствія внутренней теплоты въ наше собственное время. Нѣкоторые порфиры и граниты и всѣ горныя породы, обыкновенно называемыя плутоническими, произошли, по общепринятому теперь мнѣнію, отъ медленнаго охлажденія веществъ расплавленныхъ и отвердѣвшихъ подъ сильнымъ давленіемъ; и мы не можемъ сомнѣваться, что подъ существующими вулканами находятся обширныя пространства, наполненныя расплавленными породами, которыя въ теченіи вѣковъ оставались въ бѣлокалильномъ состояніи; а потомъ, когда подземный жаръ истощился, отвердѣли и окристаллизовались. Наблюденія, произведенныя въ 1835 году, кажется, доказываютъ, что сплошныя озера лавы тянутся на нѣсколько сотъ миль подъ хилійскими Андессами [3]).

Когда жидкое содержаніе такихъ резерауаровъ постепенно изливается изъ кратеровъ въ открытый воздухъ или на дно моря, то извергаемое такимъ образомъ вещество доказываетъ своимъ строеніемъ, что оно образовалось не одновременно, а въ разные періоды; но если такая подземная масса, по удаленіи изъ нея теплоты, превратится въ кристаллическую или плутоническую горную породу, то имѣетъ видъ, какъ будто бы она образовалась съ разу, хотя были потребны безчисленные вѣка для перехода ея въ расплавленное состояніе и для слѣдовавшаго за тѣмъ охлажденія. Такъ какъ мысль, что всѣ граниты въ земной корѣ произошли одновременно и въ первобытномъ состояніи нашей планеты, теперь повсемѣстно оставлена; то вышеприведенное предположеніе можетъ предостеречь насъ противъ слишкомъ поспѣшнаго принятія другаго мнѣнія, именно, что каждая большая масса гранита возникала въ короткій періодъ времени.

---

[1]) См. Manual of Geology, chap. 29, 33.
[2]) См. ниже главу 26
[3]) См. ниже главу 27.

Извѣстнѣйшіе изъ новыхъ писателей все болѣе и болѣе соглашаются относительно гранитныхъ породъ, что переходъ ихъ изъ жидкаго или тѣстообразнаго состоянія въ твердое и кристаллическое происходитъ постепенно.

Долго бывшее въ ходу мнѣніе, что кристаллическія горныя породы, каковы граниты, гнейсъ, слюдяной сланецъ, кварцитъ и другія произошли въ величайшемъ обиліи въ первобытные вѣка нашей планеты, и что образованіе ихъ совершенно прекратилось въ наше время, будетъ опровергнуто въ слѣдующей главѣ.

Постепенное развитіе подземныхъ движеній. — О чрезмѣрной напряженности подземныхъ силъ въ отдаленныхъ вѣкахъ часто заключали изъ того, что древнѣйшія горныя породы изломаны и перемѣщены, болѣе чѣмъ новѣйшія. Но какой иной результатъ могли бы мы предположить, если количество движенія всегда было бы постоянное въ равные періоды времени? Время должно увеличивать въ этомъ случаѣ разстройство пластовъ пропорціонально ихъ древности. Правда, многочисленныя исключенія изъ упомянутаго правила, которыя мы встрѣчаемъ въ природѣ, представляютъ съ перваго взгляда единственное препятствіе къ предполагаемому однообразію; ибо древнѣйшія формаціи остаются во многихъ мѣстахъ горизонтальными, между тѣмъ какъ въ другихъ пласты болѣе новые изогнуты или поставлены вертикально. Эта кажущаяся аномалія однако же зависитъ, какъ будетъ показано въ слѣдующей главѣ, отъ неправильности, съ которою вулканическая и подземная дѣятельность послѣдовательно дѣйствуетъ на различныя части земли, нерѣдко возобновляясь по нѣскольку разъ на извѣстныхъ площадяхъ, между тѣмъ какъ другія площади остаются во все это время въ покоѣ

Что болѣе очевидныя дѣйствія подземной силы, каковы поднятія горныхъ цѣпей, происходили скорѣе отъ неоднократно повторявшихся умѣренныхъ судорожныхъ движеній, чѣмъ отъ немногихъ перемежающихся взрывовъ, то это не покажется столь невѣроятнымъ, если разъ будетъ допущено постепенное и перемежающееся развитіе вулканическихъ изверженій во временахъ прошедшихъ. Теперь всѣми признано, что эти изверженія происходятъ отъ тѣхъ же самыхъ причинъ, которыя производятъ постоянное поднятіе и осѣданіе суши. Поэтому допущеніе, что одинъ изъ двухъ вулканическихъ или подземныхъ процессовъ совершался постепенно, ведетъ за собою заключеніе, что слѣдствія другаго процесса выработывались черезъ посредство цѣлаго ряда послѣдовательныхъ и постепенныхъ усилій.

Сдвиги.—То же самое можно сказать о большихъ *сдвигахъ* (faults), или о тѣхъ поразительныхъ примѣрахъ поднятія и осѣданія большихъ горныхъ массъ, которыя, по мнѣнію нѣкоторыхъ, указываютъ на ужасныя катастрофы, выходящія изъ обыкновеннаго порядка естественныхъ явленій. Такимъ образомъ въ Англіи мы имѣемъ сдвиги, въ которыхъ вертикальное перемѣщеніе пластовъ простирается отъ

600 до 3000 футовъ; горизонтальное протяженіе до тридцати миль и болѣе, а ширина образовавшихся при этомъ трещинъ, наполнившихся со времени своего образованія шебнемъ, измѣняется отъ десяти до пятидесяти футовъ. Но если мы вникнемъ въ доказательства, приводимыя въ пользу мнѣнія, что горныя массы, лежащія по одну сторону этихъ огромныхъ разсѣлинъ, поднялись или осѣли внезапно на нѣсколько сотъ или тысячъ футовъ выше или ниже тѣхъ горныхъ породъ, съ которыми онѣ на другой сторонѣ составляли нѣкогда одно цѣлое, то мы увидимъ, что доказательства недостаточны. На обтертыхъ и отполированныхъ стѣнкахъ замѣтны, говорятъ намъ, борозды и черты, которыя часто имѣютъ одно общее направленіе, и тѣмъ будто бы подтверждаютъ мысль, что движеніе произошло отъ одного удара, а не отъ ряда перемежающихся ударовъ. Но въ сущности черты эти не всегда параллельны — онѣ часто имѣютъ неправильное направленіе; при томъ же камни и земля, находящіеся внутри разсѣлинъ, отполированы и изборождены отъ тренія въ различныхъ направленіяхъ, и этимъ указываютъ, что передвиженіе происходило и послѣ того, какъ завалились между массами мелкіе обломки. Не должно забывать еще, что послѣднее движеніе всегда должно сглаживать признаки предшествовавшаго тренія, такъ что по параллельнымъ бороздамъ, образовавшимся въ послѣдній разъ, нельзя заключить ни о мгновенности, ни объ однообразіи направленія, въ которомъ оно совершилось.

Если горныя породы разъ дали трещину, и если свобода движенія сообщилась ихъ разорваннымъ частямъ, то онѣ естественно должны двигаться по одному и тому же направленію, если процессъ поднятія или пониженія будетъ повторяться. Прилежащая масса всегда будетъ подаваться по линіи наименьшаго сопротивленія, или тамъ, гдѣ она первоначально была разорвана. По всей вѣроятности слѣдствія повторительнаго движенія вверхъ или внизъ по разсѣлинѣ, не могутъ отличаться отъ мгновеннаго поднятія или осѣданія, и это можно сказать о поднятіи или осѣданіи континентальныхъ массъ, какова Швеція или Гренландія, что, какъ мы знаемъ, совершается медленно и незамѣтно.

Ученіе о внезапномъ поднятіи параллельныхъ горныхъ цѣпей. — По мнѣнію нѣкоторыхъ теорія о происхожденіи горныхъ цѣпей, предложенная, въ 1833 году, знаменитымъ геологомъ Эли-де-Бомономъ, значительно подтвердила ученіе о внезапности многихъ первобытныхъ переворотовъ въ физической географіи земнаго шара. Въ нѣсколькихъ разсужденіяхъ по этому предмету, изъ коихъ послѣднее напечатано въ 1852 году, онъ старался доказать два положенія: первое, что всѣ отдѣльныя горныя цѣпи поднялись внезапно въ особые періоды времени; и, второе, что одновременныя горныя цѣпи, такимъ образомъ поднятыя, параллельны одна другой.

Эти мнѣнія, вмѣстѣ съ другими имъ подобными, до того не согласны съ методою объясненія исторіи геологическихъ измѣненій, предлагаемою мною въ этомъ сочиненіи, что я желаю объяснить причины этого несогласія; и обязанъ сдѣлать это тѣмъ болѣе, что вышеупомянутые общіе выводы принадлежатъ даровитому автору и опытному, самостоятельному наблюдателю. Поэтому я начну съ того, что предложу краткій перечень главныхъ положеній, изложенныхъ въ вышеупомянутыхъ трудахъ [1]).

1. Эли-де-Бомонъ полагаетъ: «что въ исторіи земли существовали длинные періоды сравнительнаго покоя, во время которыхъ отложеніе осадочной матеріи совершалось въ правильной послѣдовательности; и что существовали такъ же короткіе періоды сильныхъ параксизмовъ, во время которыхъ послѣдовательное отложеніе пластовъ нарушалось.»

2. «Въ каждый изъ этихъ параксизмовъ, или *переворотовъ* въ состояніи земной поверхности, внезапно возникало большое число горныхъ цѣпей».

3. «Цѣпи, поднятыя каждымъ переворотомъ, имѣютъ одно общее направленіе, оставаясь почти параллельными между собою, даже и въ томъ случаѣ, когда находятся въ отдаленныхъ одна отъ другой странахъ; между тѣмъ какъ цѣпи, поднятыя въ разные періоды, имѣютъ, по большей части, различныя направленія».

4. «Каждый *переворотъ*, или *сильное потрясеніе* совпадало по времени съ другимъ геологическимъ явленіемъ, именно, съ *переходомъ отъ одной независимой осадочной формаціи въ другую*, характеризовавшуюся значительною разницею въ *органическихъ типахъ*».

5. «Внезапныя движенія существовали съ самыхъ отдаленныхъ геологическихъ періодовъ; они могутъ повториться снова, и спокойствіе, которымъ мы пользуемся, можетъ въ послѣдствіи нарушиться внезапнымъ поднятіемъ новой системы параллельныхъ горныхъ цѣпей.»

6. «Происхожденіе этихъ цѣпей не зависитъ отъ частнаго вулканическаго дѣйствія, или отъ повторенія обыкновенныхъ землетрясеній; но отъ вѣковаго охлажденія всей нашей планеты Ибо весь земной шаръ, за исключеніемъ тонкой оболочки, которая относительно тонѣе яичной скорлупы, состоитъ изъ расплавленной массы, находящейся въ жидкомъ состояніи отъ дѣйствія теплоты, но постоянно охлаждающейся и сжимающейся въ своихъ размѣрахъ. Наружная кора не сжимается постепенно и не принаравливается, изъ вѣка въ вѣкъ, къ сжимающемуся ядру, осѣдая каждый разъ, какъ только про

[1]) Ann. des Sci Nat., Septembre, Novembre et Decembre, 1829 Revue Française, № 15, May, 1830. Bulletin de la Société Géol. de France, p. 864, May, 1847. Послѣднее изданіе теоріи Эли де-Бомона находится въ 12 томѣ Dictionnaire Universel d'Hist. Nat. 1852, подъ заглавіемъ «Systèmes des Montagnes;» эти же статьи напечатаны отдѣльно.

Digitized by Google

изойдетъ малѣйшая недостаточность поддержки; но держится сама собою въ теченіе цѣлыхъ геологическихъ періодовъ, частью отдѣлившись отъ ядра, пока наконецъ вдругъ ни обрушится, трескаясь и падая по опредѣленнымъ линіямъ раскола. Во время такого кризиса горныя породы подвергаются сильному боковому давленію: изъ нихъ трудноподающіяся разламываются, а гибкіе пласты сгибаются и плотнѣе укладываются на меньшемъ пространствѣ, за неимѣніемъ прежняго простора для своего горизонтальнаго распредѣленія. Въ то же время большая часть массы вытѣсняется вверхъ, потому что излишекъ въ величинѣ оболочки, сравнительно съ сжавшимся ядромъ, можетъ найдти себѣ исходъ для помѣщенія только по направленію вверхъ. Этотъ излишекъ производитъ одну или нѣсколько изъ тѣхъ складокъ или морщинъ на земной корѣ, которыя мы называемъ горными цѣпями».

«Наконецъ, нѣкоторыя цѣпи сравнительно образовались въ недавнее время; таковы Альпы, которыя были отчасти подняты послѣ половины третичнаго періода. Поднятіе Андессовъ произошло еще позднѣе и сопровождалось первымъ одновременнымъ взрывомъ двухъ сотъ семидесати главныхъ нынѣ дѣйствующихъ въ нихъ вулкановъ» [1]).

« Возмущеніе океана, причиненное этимъ внезапнымъ потрясеніемъ, произвело, по всей вѣроятности, тотъ кратковременный и повсемѣстный потопъ, который замѣченъ въ преданіяхъ столь многихъ народовъ» [2]).

Многіе изъ предметовъ, исчисленныхъ въ вышеприведенномъ перечнѣ, какъ напримѣръ, причина перерывовъ въ осадочныхъ формаціяхъ, будутъ разсмотрѣны въ тринадцатой главѣ; здѣсь же я ограничусь только тѣмъ, что укажу на недостаточность доводовъ, приведенныхъ въ пользу внезапности поднятія и современности происхожденія параллельныхъ горныхъ цѣпей. Въ то же время а замѣчу, что большинство фактовъ, собранныхъ Эли-де-Бомономъ, всегда будетъ составлять драгоцѣнное добавленіе къ нашимъ свѣдѣніямъ, подтверждающее мнѣніе, что различныя горныя цѣпи образовывались послѣдовательно и что существуютъ, какъ впервые указалъ Верперъ, опредѣленныя линіи направленія или простиранія (strike, streichen.) въ пластахъ различныхъ странъ.

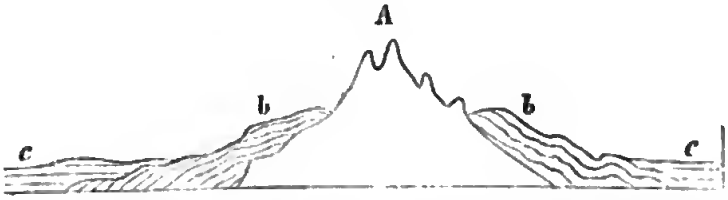
Слѣдующія слова могутъ служить изложеніемъ довода, на которомъ основывается вышеприведенная теорія. «При внимательномъ разсматриваніи почти всѣхъ горныхъ цѣпей, мы замѣчаемъ,» говоритъ Эли-де-Бомонъ, «что новѣйшія горныя породы тянутся горизонтально до самой подошвы этихъ цѣпей, такъ какъ будто бы онѣ отлагались въ моряхъ и озерахъ, для которыхъ эти горы отчасти служили берегами; между тѣмъ какъ другія осадочныя формаціи, приподнятыя и болѣе или менѣе изогнутыя по склонамъ этихъ горъ, подымаются въ

[1]) Système de Mont. p. 762.

[2]) Ibid. pp. 761 ud 773.

нѣкоторыхъ мѣстахъ до ихъ высочайшихъ гребней [1]). Поэтому существуютъ два класса осадочныхъ горныхъ породъ, прилегающихъ къ каждой горной цѣпи: древнія или наклоненныя и новѣйшія или горизонтальныя. Очевидно, что первое появленіе самой цѣпи было событіемъ «среднимъ между періодомъ, когда отложились пласты теперь приподнятые и періодомъ, когда у подножія этой цѣпи образовались пласты, лежащіе теперь горизонтально.»

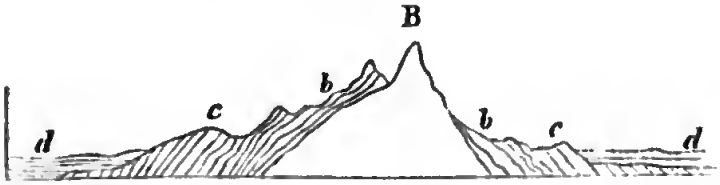
Фиг 7.



Такимъ образомъ цѣпь A (фиг. 7.) приняла свое настоящее положеніе послѣ отложенія пластовъ b, претерпѣвшихъ сильное передвиженіе, и прежде отложенія группы c, въ которой пласты не подверглись никакому разстройству.

Если бы вслѣдъ за тѣмъ была открыта другая цѣпь горъ B, (фиг. 8) въ которой не только формація b, но и группа c, точно такъ же раз-

Фиг 8



строена и поднята на ребро, то мы заключили бы, что эта послѣдняя цѣпь образовалась позднѣе цѣпи A; ибо B должна была подняться *послѣ* отложенія пластовъ c и прежде образованія группы d; тогда какъ цѣпь A возникла *прежде* нежели образовались пласты c.

Далѣе говорится, что для дознанія современны ли другіе горные хребты съ хребтами A и B, или относятся къ *особымъ* періодамъ, намъ стоитъ только дознать, согласуются ли наклоненные и горизонтальные ряды пластовъ въ каждомъ хребтѣ съ таковыми же пластами въ типическихъ цѣпяхъ A и B, или отличаются отъ нихъ.

Весь этотъ выводъ совершенно вѣренъ, пока періодъ времени, потребный для отложенія пластовъ *b* и *c*, не принятъ за одинаковый по своей продолжительности съ тѣмъ періодомъ времени, въ теченіе котораго могли существовать животныя и растенія, встрѣчающіяся въ пластахъ *b* и *c*, въ ископаемомъ видѣ; ибо послѣдній, то есть періодъ существованія извѣстныхъ видовыхъ группъ, могъ значительно пре-

[1]) Phil. Mag. and Annals, № 58. New. Series, p. 242.

восходить и, вѣроятно, значительно превосходилъ, первый періодъ или время потребное для накопленія извѣстныхъ мѣстныхъ осадковъ, каковы пласты *b* и *c*. (фиг. 7 и 8). Кромѣ того, чтобы сдѣлать этотъ выводъ вѣрнымъ, необходимо дать болѣе широкое значеніе слову современный: ибо подъ нимъ слѣдуетъ разумѣть не моментъ времени, а промежутокъ, короткій или продолжительный, истекшій между двумя событіями, именно, между накопленіемъ наклоненныхъ и накопленіемъ горизонтальныхъ слоевъ.

Къ несчастью въ разсматриваемыхъ нами трактатахъ не сдѣлано никакой попытки для избѣжанія этого явнаго источника сбивчивости; а потому самыя выраженія каждаго положенія такъ-же сбивчивы: возможная продолжительность нѣкоторыхъ промежутковъ до того велика, что назвать всѣ горныя цѣпи, поднявшіяся въ такой промежутокъ, *современными*—значитъ употребить во зло этотъ эпитетъ

Чтобы подтвердить справедливость своихъ словъ, я возьму въ примѣръ Пиренеи. Первоначально Эли-де-Бомонъ отнесся объ этомъ горномъ хребтѣ, какъ о поднявшемся съ разу (*à un seul jet*); но въ послѣдствіи онъ согласился, что въ этой цѣпи, вопреки общему однообразію и простотѣ ея строенія, можно распознать шесть, если не семь, системъ перемѣщенія различныхъ временъ [1]). Относительно, однакоже, позднѣйшаго и самаго важнаго изъ этихъ потрясеній Эли-де-Бомонъ говоритъ, что цѣпь эта достигла своей настоящей высоты въ извѣстную эпоху исторіи земли, именно между отложеніемъ мѣла, или горныхъ породъ приблизительно этого періода, и образованіемъ нѣкоторыхъ третичныхъ формацій, «современныхъ лѣпной глинѣ»; потому что мѣлъ лежитъ въ вертикальныхъ, изогнутыхъ и искривленныхъ пластахъ на склонахъ цѣпи, какъ пласты *b* въ фиг. 7, между тѣмъ какъ третичныя формаціи лежатъ на мѣловой, у подножія цѣпи въ горизонтальныхъ пластахъ, какъ *c* въ той же фигурѣ.

Итакъ доказательство въ пользу чрезмѣрной быстроты этого переворота заключается въ предполагаемой краткости времени, которое прошло между образованіемъ мѣла и происхожденіемъ извѣстныхъ третичныхъ пластовъ [2]). Но если бы даже промежутокъ этотъ и не выходилъ изъ такихъ предѣловъ, то и тогда онъ могъ бы обнять неопредѣленный періодъ времени Въ строгомъ смыслѣ, однакоже, авторъ не можетъ исключить мѣловаго и третичнаго періодовъ изъ возможной продолжительности промежутка, во время котораго могло случиться это поднятіе. Ибо, во первыхъ, нельзя допустить, что это поднятіе произошло по окончаніи мѣловаго періода и мы можемъ только сказать, что оно случилось послѣ отложенія извѣстныхъ пластовъ этого періода; во вторыхъ, хотя и справедливо, что это событіе случилось прежде образованія третичныхъ пластовъ, лежащихъ теперь

[1]) Système de Montagnes. 1852. p. 429.
[2]) Phil. Mag. and Annals, № 58. New series. p. 243.

Digitized by Google

у подошвы Пиренейскихъ горъ, однакоже отсюда отнюдь не слѣдуетъ, что оно предшествовало всей третичной эпохѣ.

Эли-де-Бомонъ могъ съ точностью опредѣлитъ возрастъ пластовъ, какъ въ наклоненныхъ, такъ и въ горизонтальныхъ рядахъ, и все-таки поднятіе Пиренеевъ могло произойти прежде, нежели перестали существовать животныя мѣловаго періода, какія встрѣчаются въ Англіи въ ископаемомъ состояніи; или оно могло случиться въ то время, когда образовывались мастрихтскіе слои, или въ теченіе неопредѣленнаго числа вѣковъ, протекшихъ между исчезновеніемъ мастрихтскихъ животныхъ и появленіемъ эоценовыхъ родовъ, или въ продолженіе эоценовой эпохи, или наконецъ поднятіе это могло совершиться въ теченіе одного или нѣсколькихъ, или всѣхъ этихъ періодовъ.

Было бы весьма неосновательно говорить, что наклоненные мѣловые пласты (b. фиг. 7), на склонахъ Пиренеевъ, были послѣдними отложившимися во время мѣловаго періода; или что всѣ или почти всѣ виды животныхъ и растеній, которые теперь встрѣчаются въ нихъ въ ископаемомъ состояніи, внезапно вымерли, какъ только пласты эти были подняты. Если же нельзя утверждать этого, мы равнымъ образомъ не можемъ сказать что Пиренеи были подняты во время мѣловаго періода. Слѣдовательно другая цѣпь горъ, при основаніи которой мѣловыя породы могутъ лежать въ горизонтальномъ наслоеніи, могла подняться, подобно цѣпи А, фиг. 8, въ теченіе нѣкоторой части того же большаго періода.

Есть горы въ Сициліи, имѣющія отъ двухъ до трехъ тысячь футовъ въ высоту; вершины ихъ состоятъ изъ известняка, въ которомъ большая часть ископаемыхъ раковинъ сходствуетъ по видовымъ признакамъ съ живущими нынѣ въ Средиземномъ морѣ. Здѣсь, какъ и во многихъ другихъ странахъ, осадки, теперь образующіеся въ морѣ, должны заключать въ себѣ раковины и другія ископаемыя, сходныя по видовымъ признакамъ съ ископаемыми горныхъ породъ, составляющихъ смежную землю. Есть такъ же острова въ Тихомъ океанѣ, въ которыхъ масса мертваго коралла выступила изъ воды на значительную высоту, между тѣмъ какъ другія части этой массы остаются подъ поверхностью моря, и продолжаютъ увеличиваться отъ живущихъ зоофитовъ и раковинъ. Поэтому пиренейскій мѣлъ могъ въ какой-нибудь отдаленный періодъ подняться на высоту нѣсколькихъ тысячь футовъ, тогда какъ виды попадающіеся въ ископаемомъ состояніи въ этомъ мѣлу, продолжали имѣть своихъ представителей въ фавнѣ сосѣдняго океана. Словомъ, мы не можемъ допустить, что образованіе новой горной цѣпи положило конецъ мѣловому періоду и служило какъ бы вступленіемъ въ новый порядокъ вещей въ животномъ мірѣ.

Для поясненія вышеприведенныхъ возраженій противъ теоріи, разсматриваемой въ настоящей главѣ, предположимъ, что въ какой-нибудь странѣ послѣдовательно господствовали три архитектурные стиля, изъ коихъ каждый существовалъ по тысячи лѣтъ—сначала греческій

Digitized by Google

стиль, потомъ римскій и наконецъ готическій; и вообразимъ, что въ теченіе одного изъ этихъ трехъ періодовъ въ этой странѣ произошло землетрясеніе, столь сильное, что сравняло съ землею всѣ существовавшія въ то время постройки. Если бы антикварій, желая узнать время, въ которое случилась эта катастрофа, прибылъ сначала въ городъ, гдѣ множество греческихъ храмовъ лежало въ развалинахъ, до половины засыпанныхъ землею, между тѣмъ какъ многія готическія зданія стояли безъ поврежденія, то могъ ли бы онъ опредѣлить на этихъ данныхъ эпоху подземнаго удара? Могъ ли бы онъ даже исключить какой-нибудь одинъ изъ этихъ трехъ періодовъ и утвердительно сказать, что землетрясеніе случилось въ теченіе одного изъ двухъ остальныхъ? Конечно, нѣтъ. Онъ могъ бы только утвердительно сказать, что землетрясеніе случилось въ какомъ-нибудь періодѣ послѣ введенія греческаго стиля, и прежде нежели готическій вышелъ изъ употребленія. Если бы онъ вздумалъ опредѣлить время этого переворота съ бо́льшею точностью и сказать, что землетрясеніе должно было случиться послѣ греческаго и прежде готическаго періода, то есть въ то время, когда въ общемъ употребленіи былъ стиль римскій, то неосновательность его заключенія была бы слишкомъ ощутительна, чтобы хотя на минуту остаться незамѣченною.

Вотъ въ чемъ состоитъ ошибочность вывода, теперь мною излагаемаго. Ибо какъ, въ выше предложенномъ примѣрѣ, сооруженіе какого-нибудь зданія совершенно независимо отъ періода архитектуры, въ который оно могло быть воздвигнуто, такъ точно отложеніе мѣла, или всякаго другаго ряда пластовъ, независимо отъ геологическихъ эпохъ, характеризованныхъ извѣстными ископаемыми, которыя могли имъ принадлежать.

Почти излишне входить въ какое либо дальнѣйшее разбирательство теоріи параллелизма, потому что вся сила этого заключенія основывается на точности данныхъ, при помощи которыхъ можетъ быть доказана одновременность, или неодновременность поднятія двухъ отдѣльныхъ цѣпей. Во всякомъ случаѣ, доказательство въ пользу этой теоріи въ томъ видѣ, въ какомъ оно предложено у Эли-де Бомона, сбивчиво, потому что онъ не включилъ въ возможный интервалъ времени, между осажденіями разстроенныхъ и горизонтальныхъ формацій, часть періодовъ, къ которымъ относится каждый классъ изъ этихъ формацій. Поэтому если бы даже всѣ геологическіе факты, приведенные авторомъ, были вѣрны и неоспоримы, то все-таки заключеніе, что извѣстныя горныя цѣпи были или не были одновременно подняты, отнюдь не вытекаетъ изъ нихъ, какъ непремѣнное слѣдствіе.

Въ третьемъ томѣ перваго изданія этого сочиненія, напечатаннаго въ Апрѣлѣ 1833 года, я оспоривалъ только что вышедшія въ свѣтъ воззрѣнія Эли де-Бомона въ тѣхъ же самыхъ словахъ, въ какихъ оспориваю ихъ и въ настоящую минуту. Въ то время я полагалъ, что хронологическій порядокъ новѣйшихъ горныхъ породъ, входящихъ

въ составъ разстроенной серіи Пиренейскихъ горъ, опредѣленъ съ точностью. Теперь однакоже оказывается, что нѣкоторые изъ самыхъ новыхъ въ этихъ разстроенныхъ пластахъ принадлежатъ нуммулитовой формаціи, которая считается большинствомъ геологовъ за эоценовую или древнѣйшую третичную. Эли-де-Бомонъ не соглашается съ этимъ мнѣніемъ, и мнѣ нѣтъ возможности разобрать его здѣсь, не вдавшись въ слишкомъ долгое отступленіе [1]).

Можетъ статься, самый поразительный примѣръ затрудненій, встрѣчаемыхъ нами въ приложеніи разсматриваемой теоріи къ наиболѣе извѣстнымъ европейскимъ странамъ, предоставляетъ такъ называемая «Система Лонгминдовъ.» Эта небольшая горная цѣпь находящаяся въ Шропширѣ, есть третья изъ числа тѣхъ типическихъ системъ, съ которыми Эли-де-Бомонъ сравниваетъ другіе горные хребты, соотвѣтственные по *простиранію* и по строенію. По его опредѣленію, поднятіе этой цѣпи произошло «послѣ осажденія не содержащей ископаемыхъ остатковъ грауваккoвой формаціи или кембрійскаго пласта, и прежде осажденія силурійскихъ пластовъ.» Но Мурчисонъ показалъ въ 1838 году, въ своей «Силурійской Системѣ,» а англійскіе горные инженеры позднѣе (около 1845 г.) въ своихъ сѣченіяхъ, что Лонгминды и другія горныя цѣпи подобнаго же состава, въ сѣверномъ Уэльсѣ, произошли послѣ осажденія силурійской формаціи. Во всѣхъ этихъ цѣпяхъ ископаемоносные пласты нижней силурійской формаціи, или ландейльская лещадь, сильно наклонены и даже часто поставлены въ вертикальное положеніе. Въ одной небольшой мѣстности карадокскій песчанникъ, членъ нижней силурійской формаціи, лежитъ при несогласномъ или разнородномъ напластованіи на обнаженныхъ краяхъ нижняго (или ландейльскаго) члена той же группы; между тѣмъ какъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ обѣ ряда этихъ пластовъ приподняты. Когда, по этому, такая важная ошибка открывается относительно возраста типической цѣпи, то мы не безъ удивленія спрашиваемъ, на какомъ основаніи девять другихъ *параллельныхъ* горныхъ цѣпей во Франціи, Германіи и Швеціи, принимаемыя за «досилурійскія», въ точности согласованы по времени поднятія съ Лонгминдами? Если дѣйствительно правда, что всѣ онѣ поднялись до отложенія силурійскихъ пластовъ, то онѣ не могутъ быть современны съ Лонгминдами, и только доказываютъ, до какой степени мало заслуживаетъ довѣрія параллелизмъ, какъ указатель на одновременность поднятія. Въ сущности не возможно, по причинамъ уже изложеннымъ, доказать, что каждая изъ этихъ девяти цѣпей совпадаетъ, по времени поднятія, съ каждой другой и еще менѣе съ Лонгминдами.

Въ послѣдствіи (глава 31) читатель увидитъ, что г. Гопкинсъ вывелъ, изъ астрономическихъ вычисленій, толщину твердой земной коры въ 800 или 1000 миль, а быть можетъ и болѣе. Но если бы даже

[1]) Système de Montagnes, 1852, p. 429.

эта кора была твердою на 100 миль въ глубину, то и въ такомъ случаѣ ея толстота была бы не согласна съ гипотезой Эли-де-Бомона, для которой потребна толща земной коры только въ тридцать миль или даже менѣе. Г. Гопкинсъ допускаетъ, что внѣшняя оболочка нашей планеты, хотя и тверда, однакоже можетъ заключать въ себѣ обширныя озера или моря изъ лавы. Если это такъ, то постепенное плавленіе горныхъ породъ и расширяющая сила теплоты, дѣйствующей въ теченіе вѣковъ, равно какъ слѣдующее за тѣмъ сжатіе этихъ породъ во время медленнаго охлажденія, по всей вѣроятности, могутъ объяснить происхожденіе горныхъ цѣпей, которыя, какъ замѣтилъ Доломье, «значительно уступаютъ по величинѣ, говоря относительно, неровностямъ на поверхности яичной скорлупы, для глаза кажущейся гладкою.» «Центростремительная сила», дѣйствуя на всю планету по мѣрѣ ея охлажденія, представляетъ, кажется, причину несравненно болѣе могущественную, въ сравненіи съ тою, которая потребна для произведенія морщинъ такой незначительной величины.

Продолжая свои изслѣдованія, Эли-де-Бомонъ въ послѣдствіи значительно умножилъ число послѣдовательныхъ періодовъ мгновеннаго поднятія, допуская въ то же время, что иногда новыя линіи поднятія принимали направленіе старыхъ.[1]). Эти признанія приводятъ его теорію въ гораздо большее согласованіе съ началами принятыми въ этомъ сочиненіи; но они ослабляютъ практическую пользу параллелизма, разсматриваемаго въ смыслѣ средства къ хронологическому опредѣленію; ибо не предложено никакого правила для ограниченія интервала какъ во времени, такъ и въ пространствѣ, который можетъ раздѣлять двѣ паралельныя линіи поднятія, различныя по возрасту [2]).

Между различными предположеніями, приведенными выше (стр. 189), мы видѣли, что о внезапномъ поднятіи Андессовъ говорится какъ о недавнемъ событіи; но г. Дарвинъ собралъ множество данныхъ въ доказательство постояннаго вулканическаго дѣйствія въ одномъ мѣстѣ, въ теченіе длиннаго ряда геологическихъ періодовъ, начинающагося со временъ, предшествовавшихъ отложенію оолитовой и мѣловой формацій въ Хили и продолжающагося до исторической эпохи. Кажется, что нѣкоторыя изъ параллельныхъ горныхъ хребтовъ, составляющихъ Кордилльеры, вмѣсто того, чтобы быть современными одинъ другому, поднимались послѣдовательно и медленно въ совершенно разныя эпохи. Весь этотъ хребетъ, послѣ двуекратнаго осѣданія на нѣсколько тысячь футовъ, былъ снова приподнятъ медленнымъ движеніемъ всей

---

[1]) Art. Système de Montagnes, p. 775.

[2]) Эли-де-Бомонъ въ своихъ позднѣйшихъ изслѣдованіяхъ (Comptes rendus, Sept. 1850 и Systèmes de Montagnes) пришолъ къ заключенію, что главныя горныя хребты, будучи продолжены, пересѣклись бы между собою подъ извѣстными углами, такъ что произвели бы правильную геометрическую фигуру, которую онъ называетъ „пентагональною сѣтью“. Гопкинсъ, какъ президентъ Геологическаго Общества, разобралъ и опровергъ эту теорію въ своемъ годичномъ адрессѣ, въ февр. 1853 г.

своей массы, въ эпоху эоценовыхъ третичныхъ формацій, послѣ чего онъ осѣлъ еще разъ на нѣсколько сотъ футовъ и опять поднялся до своей теперешней высоты, медленнымъ и часто прерывавшимся движеніемъ [1]). Въ теченіе нѣкоторой части этого послѣдняго періода образовался «пампасовый илъ», въ которомъ погребены Megatherium mylodon и другія исчезнувшія четвероногія. Этотъ илъ содержитъ въ себѣ новѣйшіе виды раковинъ, изъ коихъ нѣкоторые свойственны солоноватой водѣ, и, по мнѣнію г. Дарвина, составляетъ лимановый или дельтовый осадокъ. Впрочемъ д' Орбиньи предложилъ гипотезу, на которую ссылается Эли-де Бомонъ, состоящую въ томъ, что колебаніе и перемѣщеніе водъ океана, причиненное поднятіемъ Андессовъ, произвело потопъ, результатомъ и памятникомъ котораго есть этотъ пампасовый илъ, подымающійся иногда на высоту 12, 000 футовъ [2]).

При изученіи многихъ горныхъ цѣпей мы находимъ, что простираніе сплошнаго ряда пластовъ и общее направленіе горной цѣпи можетъ быть далеко не прямолинейное. Изгибы, составляющіе углы въ 20° или 30°, могутъ встрѣчаться въ одномъ и томъ же хребтѣ, какъ напр. въ Аллеганахъ; точно такъ какъ ряды дѣйствующихъ вулкановъ и поясовъ, въ которыхъ случаются новѣйшія землетрясенія, хотя и тянутся линіями, однако не по прямому направленію. Всѣ они, даже будучи одновременны или даже относясь къ нашей собственной эпохѣ, отнюдь не параллельны: нѣкоторыя изъ нихъ находятся подъ прямымъ угломъ другъ къ другу.

Медленное поднятіе и осѣданіе. — Недавнія наблюденія открыли намъ удивительный фактъ, что не только западный берегъ Южной Америки, но также и другія пространныя площади, каковы Скандинавія и нѣкоторые архипелаги въ Тихомъ Океанѣ, медленно и нечувствительно подымаются; между тѣмъ какъ другія страны, какова Гренландія и части Тихаго и Индійскаго Океановъ, въ которыхъ преобладаютъ атоллы или кольцеобразные коралловые острова, постепенно осѣдаютъ. Нѣтъ сомнѣнія, что всѣ существующіе материки и морскія бездны произошли отъ подобнаго рода движеній, продолжившихся неисчислимые періоды времени; а обнаженіе, которому суша, повидимому, всюду подвергалась, даетъ поводъ думать, что она была поднята изъ глубины рядомъ движеній, направленныхъ вверхъ и продолжавшихся въ теченіе неопредѣленныхъ періодовъ. Дѣйствіе волнъ и морскихъ теченій на землю, медленно выступавшую изъ глубины, представляетъ единственную силу, которою мы можемъ объяснить обнаженіе такого множества глубокихъ долинъ и обширныхъ пространствъ, какъ и обнаженіе тѣхъ, которыя несомнѣнно произошли отъ дѣйствія проточной воды.

---

[1]) Darwin's Geology of South America, p. 248. London, 1846.
[2]) Système de Montagnes, p. 748.

Можетъ-быть, скажутъ, что нѣтъ ничего сходнаго между медленнымъ поднятіемъ обширныхъ равнинъ или столовыхъ земель и тѣмъ способомъ, по которому, какъ нужно будетъ полагать, возникали всѣ горныя цѣпи съ ихъ наклоненными пластами. Однакоже Андессы, повидимому подымались, изъ столѣтія въ столѣтіе, со скоростью нѣсколькихъ футовъ, между тѣмъ какъ пампасы на востокѣ отъ нихъ подымались только со скоростью немногихъ дюймовъ. Дарвинъ, направившись отъ Атлантическаго къ Тихому Океану, по линіи проходящей черезъ Мендозу, перешелъ равнину въ 800 миль шириною, восточная часть которой выступила изъ моря въ весьма недавнее время. Наклонъ этой равнины отъ Атлантическаго Океана въ началѣ весьма незначителенъ, но потомъ все увеличивается, пока путешественникъ, прибывъ въ Мендозу, не находитъ, что онъ достигъ, почти незамѣтно, высоты въ 4000 футовъ. Тутъ вдругъ начинается гористая область, ширина которой отъ Мендозы до береговъ Тихаго Океана равняется 120 милямъ; а высота главной цѣпи среднимъ числомъ простирается отъ 15,000 до 16,000 футовъ, за исключеніемъ нѣкоторыхъ выдающихся пиковъ, восходящихъ еще выше. Чтобы объяснить происхожденіе главныхъ неровностей описанной здѣсь равнины, намъ нужно вообразить, во-первыхъ, къ западу отъ Мендозы поясъ болѣе сильнаго движенія, и, во вторыхъ, къ востоку отъ этого мѣста силу поднятія постепенно ослабѣвающую по мѣрѣ своего приближенія къ Атлантическому Океану. Короче, намъ стоитъ только вообразить, что область Андессовъ подымалась со скоростью четырехъ футовъ въ тотъ самый періодъ времени, въ который пампасы близъ Мендозы подымались съ скоростью одного фута, а равнины близь береговъ Атлантическаго Океана со скоростью одного дюйма. Мы знаемъ, что въ Европѣ земля, лежащая близъ Сѣвернаго Мыса, подымается со скоростью пяти футовъ въ столѣтіе, въ то время какъ далѣе къ югу это движеніе уменьшается сначала до одного фута, а потомъ, близъ Стокгольма, до трехъ дюймовъ въ столѣтіе; между тѣмъ какъ въ нѣкоторыхъ пунктахъ, еще болѣе удаленныхъ къ югу, вовсе нѣтъ никакого движенія.

Но, какимъ образомъ, спрашивается, объяснимъ мы сильное боковое давленіе, дѣйствовавшее не только въ Андессахъ, Альпахъ и другихъ горныхъ цѣпяхъ, но также и въ пластахъ многихъ низменныхъ и почти ровныхъ странъ? Складываніе и изломъ пластовъ, антиклиническія и синклиническія сѣдловины и желобины и вертикальное, даже иногда опрокинутое положеніе пластовъ, не указываютъ ли на внезапность и напряженность разстроивающей силы, совершенно иной по роду и степени отъ той, которая теперь расторгаетъ горныя породы во время обыкновенныхъ землетрясеній? Въ послѣдствіи (въ концѣ 32 главы) я буду говорить съ бо́льшею подробностью о вѣроятныхъ подземныхъ источникахъ движенія, направленнаго вверхъ или внизъ, и о сильномъ боковомъ давленіи. Здѣсь же въ короткихъ словахъ скажу, что въ наше собственное время, напримѣръ, въ Хили,

въ 1822 году, вулканическая сила преодолѣла препятствіе и долгое время подымала страну на такомъ обширномъ пространствѣ, что вѣсъ и объемъ Андессовъ долженъ быть ничтоженъ въ сравненіи съ нею, даже если мы допустимъ, что земная кора, лежавшая надъ фокусомъ вулканической дѣятельности, имѣла самую умѣренную толстоту.

Всякое предположеніе, что какой-нибудь извѣстный намъ рядъ пластовъ состоитъ изъ матеріаловъ до того крѣпкихъ и неуступчивыхъ, что они могутъ выдержать напоръ столь громадной силы, еслибы случилось, что она приняла вмѣсто вертикальнаго, направленіе косвенное или горизонтальное, было бы въ высшей степени опрометчиво. Но если они могутъ уступать боковому толчку даже слабому, то сожмутся и сложатся въ складки до значительной степени, если будутъ подвергнуты достаточное число разъ повторяющемуся дѣйствію этой силы. Мы почти не можемъ сомнѣваться, что масса горныхъ породъ въ нѣсколько миль толщиною была приподнята въ Хили въ 1822 и 1835 годахъ, и что несравненно большій объемъ твердаго вещества поднимается повсюду, гдѣ такое поднятіе земли совершается весьма постепенно, какъ, напримѣръ, въ Скандинавіи; причемъ вѣроятно развитіе тепла въ этой странѣ находится на разстояніи болѣе значительномъ отъ поверхности. Если континенты, разбитые, потрясенные и разсѣвшіеся, подобно западной части Южной Америки, или весьма тихо поднимаемые, подобно Норвегіи и Швеціи, не достигаютъ въ нѣсколько дней или часовъ высоты многихъ тысячь футовъ, то это происходитъ не отъ недостатка механической силы въ подземной движущей причинѣ, но просто оттого, что противодѣйствующая сила или крѣпость, толстота и плотность земной коры недостаточны для такого долгаго сопротивленія, чтобы дать время накопиться вулканической силѣ. Взрывное свойство этой силы, не накопляясь въ теченіе безчисленныхъ вѣковъ въ своемъ количествѣ до того, чтобы произвести взрывъ, постоянно ослабѣваетъ вслѣдствіе послѣдовательнаго ряда умѣренныхъ ударовъ, такъ что никогда не въ состояніи взорвать покрышку лежащихъ надъ нею породъ однимъ сильнымъ потрясеніемъ. Даже въ своихъ самыхъ энергическихъ усиліяхъ она выказываетъ только перемежающуюся и смягченную напряженность, никогда не повергающую цѣлаго континента въ развалины. Отсюда многочисленныя изверженія лавы изъ одной и той же отдушины, или цѣпи отдушинъ, и повтореніе подобныхъ землетрясеній въ теченіе тысячелѣтій вдоль нѣкоторыхъ площадей или поясовъ страны. Отсюда многочисленныя свидѣтельства послѣдовательнаго изліянія и вливанія расплавленнаго вещества въ древнихъ геологическихъ эпохахъ. Отсюда разсѣлины, образовавшіяся въ разные возрасты нашей планеты, часто расширенныя и наполненныя расплавленнымъ веществомъ въ различныя эпохи.

Между причинами боковаго давленія можетъ играть очень важную роль расширеніе отъ теплоты большихъ твердыхъ каменныхъ массъ,

залегающихъ между другими породами, которыя или имѣютъ иную степень расширяемости, или не успѣли нагрѣться въ то же время. Но такъ какъ мы знаемъ, что горныя породы часто осѣдали на нѣсколько тысячъ футовъ ниже своего первоначальнаго уровня, то почти и не можемъ сомнѣваться, что сгибаніе гибкихъ пластовъ и укладываніе ихъ на меньшихъ пространствахъ часто происходило отъ осѣданія. Происходитъ ли устраненіе поддержки и слѣдующее за нимъ осѣданіе отъ расплавленія скважистыхъ горныхъ породъ, которыя въ жидкомъ состояніи и при сильномъ давленіи могутъ принять меньшій противъ прежняго объемъ, а при переходѣ изъ тѣстообразнаго въ кристаллическое состояніе подвергнуться, какъ гранитъ по опытамъ Девилля, сжатію на 10 процентовъ; происходитъ ли пониженіе отъ устраненія лавы, отброшенной къ какому нибудь вулканическому отверстію, изъ котораго она выходитъ наружу; или отъ сжатія твердыхъ и каменистыхъ массъ при охлажденіи, или отъ сгущенія газовъ, или отъ какой-либо другой возможной причины: во всякомъ случаѣ, намъ нѣтъ повода думать, что слѣдующія за симъ геологическія измѣненія происходятъ такъ внезапно, что обширныя части континентовъ съ разу проваливаются въ неизмѣримыя подземныя пропасти. Если бы при этомъ и образовались полости, онѣ и увеличивались бы постепенно и наполнялись бы постепенно. Правда, мы читаемъ описанія о провалившихся городахъ и о небольшихъ площадяхъ земли осѣвшихъ съ разу на нѣсколько ярдовъ [1]); но до сихъ поръ не находимъ достовѣрныхъ свѣдѣній о внезапномъ исчезновеніи горныхъ хребтовъ, о потопленіи или о внезапномъ поднятіи изъ воды большихъ острововъ. Съ другой стороны, осѣданія земли въ каменноугольныхъ копяхъ [2]) показываютъ что тяготѣніе начинаетъ дѣйствовать тотчасъ же, какъ только вынуто небольшое количество ея даже съ значительной глубины. Сводъ копи осѣдаетъ, полъ ея подымается, и пласты часто принимаютъ такое правильно изогнутое расположеніе, какое замѣчается въ большихъ размѣрахъ въ горныхъ цѣпяхъ. Отсутствіе хаотическаго безпорядка и правильность складокъ въ древнѣйшихъ геологическихъ формаціяхъ, часто приводившіяся въ доказательства единства и мгновенности дѣйствія возмущающей силы, въ сущности могутъ быть приведены, какъ несравненно сильнѣйшіе доводы, въ пользу постепеннаго дѣйствія непреодолимой, но сдержанной силы, которая можетъ поднять или понизить материкъ.

Въ заключеніе я замѣчу, что самое сильнѣйшее возраженіе противъ теоріи внезапнаго поднятія или осѣданія горныхъ цѣпей состоитъ въ томъ, что она предлагаетъ намъ слишкомъ много силы одного рода, именно силы подземнаго движенія, и лишаетъ насъ другой механической силы, именно силы, проявляемой волнами и теченіями океана, потребной геологу для объясненія обнаженія земли во время ея медленнаго поднятія или осѣданія. Можно смѣло утверждать, что количе.

[1]) Ярдъ=36 англійскимъ дюймамъ.
[2]) См. Lyell's Manual of Elementary Geology, ch. 5.

ство огневаго и водянаго дѣйствія—вулканическаго изверженія и обнаженія, производимаго водою—подземнаго движенія и отложенія осадка—не только въ теченіе всѣхъ прошлыхъ вѣковъ, но и въ продолженіе одной геологической эпохи, или даже части эпохи, неизмѣримо превосходило всѣ колебанія въ неорганическомъ мірѣ, свидѣтелемъ которыхъ былъ человѣкъ. Но намъ предстоитъ еще дознать, не одинаково ли громадно то время, къ которому относится каждая глава, или страница, или параграфъ автобіографіи земли, въ сравненіи съ короткимъ періодомъ въ 3000 или въ 5000 лѣтъ. Настоящій предметъ, около котораго вращается весь споръ, заключается въ относительномъ количествѣ работы, произведенной механическою силой, въ данныя количества времени какъ прошлаго, такъ и настоящаго Прежде нежели мы можемъ опредѣлить относительное напряженіе употребленной силы, намъ надобно имѣть какой-нибудь постоянный масштабъ, для измѣренія времени, потраченнаго на ея развитіе въ два различные періода. Величина работы, какъ бы ни были громадны ея размѣры, не можетъ дать намъ ни малѣйшаго понятія о томъ, какъ она выполнена внезапно, или постепенно. Необходимо доказать, что медленный процессъ не могъ бы ни въ какой вѣковый періодъ произвесть такихъ же результатовъ.

Защитники проявленія внезапной силы могутъ принять равномѣрную и постоянную скорость измѣненія во временахъ прошедшихъ и настоящихъ для животнаго царства, т. е. для нарожденія и вымиранія видовъ, и потомъ употребить стараніе доказать, что измѣненія неорганическаго міра совершались не пропорціонально этой скорости. Но принятіе такого масштаба привело бы, я полагаю, къ теоріи далеко неподтверждающей первобытнаго напряженія естественныхъ причинъ. Теперешнее состояніе органическаго міра не есть неподвижное, и это ясно изъ того факта, что нѣкоторые виды, какъ извѣстно, вымерли въ теченіе даже послѣднихъ трехъ столѣтій, и что истребляющія причины, постоянно дѣйствующія какъ на сушѣ, такъ и въ водахъ, весьма многочисленны; такъ же и изъ того, что самъ человѣкъ созданіе въ высшей степени недавнее Поэтому мы можемъ основательно предположить, что нѣкоторыя млекопитающія, современныя теперь человѣку, равно какъ и различные виды низшихъ классовъ, могли недавно явиться на землѣ для замѣщенія растеній и животныхъ, исчезавшихъ время отъ времени. Но допуская, что подобное вѣковое измѣненіе въ зоологическомъ и ботаническомъ мірахъ, дѣйствительно совершается и можетъ быть вполнѣ оцѣнено натуралистами, все-таки оно менѣе не такъ ясно, какъ переворотъ, постоянно совершающійся въ мірѣ неорганическомъ. Нѣсколько вулканическихъ изверженій совершается ежегодно, и можно приблизительно вычислить число кубическихъ футовъ выливающейся лавы и выкидываемаго пепла изъ различныхъ кратеровъ. Количество ила и песку, отлагающихся въ дельтахъ, выдвиженіе суши въ море, ежегодное отступленіе береговыхъ утёсовъ, размы-

ваемыхъ морскимъ прибоемъ, составляютъ такого рода измѣненія, minimum которыхъ можетъ быть приблизительно опредѣленъ. Количество земли, поднятое выше морскаго уровня или осѣвшее ниже его, точно такъ же можетъ быть вычислено и опредѣлено измѣненіе, происходящее отъ такихъ движеній въ теченіе столѣтія. Допустивъ, что поднятіе суши въ нѣкоторыхъ частяхъ Скандинавіи равняется среднимъ числомъ пяти футамъ въ столѣтіе, мы можемъ сказать, что ея теперешній морской берегъ подымается на 700 футовъ въ четырнадцать тысячь лѣтъ; но мы не имѣемъ повода предпологать, на основаніи всѣхъ собранныхъ понынѣ зоологическихъ данныхъ, что фавна моллюсковъ въ сѣверныхъ моряхъ подвергается въ этотъ періодъ какому-либо чувствительному измѣненію. Мы находимъ морскіе берега въ Норвегіи въ 700 футовъ высоты, въ которыхъ раковины тожественны съ раковинами нынѣ живущими въ Нѣмецкомъ Морѣ; ибо очевидно, что поднятіе Скандинавскаго полуострова, хотя и незамѣтное для его жителей, было быстро въ сравненіи со скоростью современнаго ему измѣненія въ фавнѣ моллюсковъ Нѣмецкаго Моря. Поэтому, если бы мы стали ждать, пока моллюски не подвергнутся такому же значительному измѣненію, какому онѣ подверглись между періодомъ лиаса и періодомъ верхне-оолитовыхъ формацій, или между оолитомъ и мѣломъ, или даже между какими нибудь двумя изъ восьми подраздѣленій эоценовой эпохи, то какихъ громадныхъ переворотовъ въ физической географіи были бы мы свидѣтелями, и какое множество горныхъ цѣпей могло бы возникнуть отъ повторенія ударовъ умѣренной силы, или отъ движеній вовсе непримѣтныхъ для человѣка!

Если отъ моллюсковъ мы обратимся къ растительному царству и спросимъ у ботаника, сколько должно случиться землетрясеній и вулканическихъ изверженій, на сколько долженъ измѣниться относительный уровень суши и моря, или какъ далеко должны главныя дельты выступить въ море и морскіе утёсы отступить отъ теперешнихъ береговъ, прежде нежели виды европейскихъ лѣсныхъ деревьевъ вымрутъ: то онъ отвѣтитъ, что подобныя измѣненія въ неорганическомъ мірѣ могутъ повториться неопредѣленное число разъ, прежде нежели явится поводъ предполагать, основываясь на дознанныхъ фактахъ, что виды деревьевъ, существующіе теперь въ нашихъ лѣсахъ, исчезнутъ и уступятъ мѣсто другимъ. Словомъ, движеніе неорганическаго міра очевидно и ощутительно, и можетъ быть уподоблено движенію минутной стрѣлки часовъ, которое можно видѣть и слышать, между тѣмъ какъ колебанія въ органическомъ мірѣ почти непримѣтны, и подобны движенію часовой стрѣлки: мы только при внимательномъ ея наблюденіи въ теченіе нѣкотораго времени и при сравненіи ея относительнаго положенія на нѣкоторомъ промежуткѣ, можемъ убѣдиться въ дѣйствительности ея движенія [1]).

[1]) См. Годичный отчетъ автора, Quart. Journ. Geol. Soc. 1850, vol. vi p. 46., изъ котораго заимствованы нѣкоторыя изъ вышеприведенныхъ мѣстъ

ГЛАВА XII.

РАЗЛИЧНОЕ СЛОЖЕНІЕ ДРЕВНѢЙШИХЪ И НОВѢЙШИХЪ ГОРНЫХЪ ПОРОДЪ.

Отвердѣніе ископаемоносныхъ пластовъ — Нѣкоторые осадки первоначально твердые — Переходное и сланцевое сложеніе — Кристаллическое свойство плутоническихъ и метаморфическихъ горныхъ породъ — Теорія ихъ происхожденія — Онѣ образовались подъ землею — Ничто не доказываетъ, чтобы въ отдаленныхъ періодахъ онѣ образовывались въ большемъ обиліи.

Многіе геологи основывали другой доводъ въ пользу различія причинъ, дѣйствующихъ въ отдаленныхъ и новѣйшихъ эпохахъ, на болѣе плотномъ, каменномъ и кристаллическомъ сложеніи древнѣйшихъ горныхъ породъ въ сравненіи съ новѣйшими.

Отвердѣніе пластовъ. — Этотъ предметъ можно разсматривать, во-первыхъ, относительно ископаемоносныхъ пластовъ, и, во-вторыхъ, относительно тѣхъ кристаллическихъ и наслоенныхъ горныхъ породъ, которыя не содержатъ органическихъ остатковъ, каковы гнейсъ и слюдяной сланецъ. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что плотность перваго класса пластовъ, или ископаемоносныхъ, увеличивается пропорціонально ихъ древности. Также вѣрно и то, что большая часть ихъ находилась первоначально въ рыхломъ и несвязномъ состояніи и что съ тѣхъ поръ они сплотнились. Такимъ образомъ мы иногда находимъ, что рыхлые и промытые морскою водою гравій и песокъ плотно связаны между собою желѣзистымъ и кремнистымъ цементомъ; иногда же видимъ, что введена въ растворенномъ видѣ известь, связывающая матеріалы, предварительно не имѣвшіе никакой связи. Органическіе остатки подвергаются иногда странному превращенію: раковины, кораллы и дерево пропитываются кремнистымъ растворомъ, ихъ известковое или деревянистое вещество замѣняется почти чистымъ кремнеземомъ Составныя части нѣкоторыхъ пластовъ, по всей вѣроятности, осѣли и сплотнились въ то время, когда въ первый разъ выступили изъ-подъ воды.

Но, съ другой стороны, мы замѣчаемъ въ нѣкоторыхъ формаціяхъ, образующихся въ настоящее время въ особенности въ коралловыхъ рифахъ и въ осадкахъ, отлагающихся изъ минеральныхъ источниковъ какъ известковыхъ, такъ и кремнистыхъ, что иногда сложеніе горныхъ породъ можетъ быть твердое съ перваго раза. Это обстоятель-

Digitized by Google

тельство можетъ объяснить исключенія изъ общаго правила, нерѣдко встрѣчающіяся тамъ, гдѣ твердые пласты залегаютъ на другихъ пластахъ скважистаго и неплотнаго свойства, какъ напримѣръ, въ окрестностяхъ Парижа, гдѣ третичныя формаціи, часто состоящія изъ плотнаго известняка и крупнозернистаго песчанника (grit), гораздо тверже лежащаго подъ ними мѣла.

Не трудно понять, что различныя сплотняющія причины, со включеніемъ и вышепоименованныхъ, вмѣстѣ съ давленіемъ сверху лежащихъ горныхъ породъ и вліяніемъ подземнаго жара, всѣ безъ исключенія требуютъ времени для того, чтобы вполнѣ выказать свою силу. Если въ теченіе вѣковъ они измѣняютъ наружный видъ и внутреннее строеніе наслоенныхъ осадковъ, то отъ этого должно произойти общее отличіе признаковъ въ древнѣйшихъ формаціяхъ по сравненію ихъ съ новѣйшими. Но это отличіе не будетъ слѣдствіемъ какого-либо первоначальнаго несходства; эти формаціи будутъ не сходны въ томъ смыслѣ, въ какомъ старыя деревья обыкновенно отличаются, по ткани и по плотности, отъ болѣе молодыхъ деревъ тѣхъ же самыхъ видовъ.

Переходное сложеніе. — Въ первоначальной классификаціи Вернера, чисто кристаллическія горныя породы, каковы гранитъ и гнейсъ, не содержащія въ себѣ органическихъ остатковъ, были названы первичными, а ископаемоносные пласты — вторичными; между тѣмъ какъ третьему классу, по возрасту, среднему между первичными и вторичными, онъ далъ названіе переходныхъ. Онѣ были названы переходными потому, что по минеральному своему составу до нѣкоторой степени раздѣляютъ свойства съ чисто кристаллическими породами, какъ гнейсъ и слюдяной сланецъ, и въ то же время сходны съ ископаемоносными пластами тѣмъ, что содержатъ иногда органическіе остатки и обнаруживаютъ очевидные признаки механическаго происхожденія. Сначала думали, что всѣ горныя породы, представляющія это среднее сложеніе, отложились послѣ такъ называемыхъ первичныхъ и прежде нежели образовались всѣ землистыя и ископаемоносныя формаціи. Но когда относительное положеніе и органическіе остатки этихъ переходныхъ горныхъ породъ были лучше изслѣдованы, тогда замѣтили, что не всѣ эти породы принадлежатъ къ одному періоду. Напротивъ, одни и тѣ же минеральные признаки были находимы въ пластахъ весьма различныхъ по возрасту, и нѣкоторыя формаціи, встрѣчающіяся въ Альпахъ и признанныя даровитѣйшими учениками Вернера за переходныя, въ послѣдствіи были признаны, на основаніи ихъ положенія и содержащихся въ нихъ ископаемыхъ, какъ члены каменноугольнаго и даже нуммулитоваго или эоценоваго періода. Въ сущности эти пласты получили *переходное* сложеніе отъ вліянія причинъ, которыя, со времени ихъ отложенія, видоизмѣняли внутреннее расположеніе ихъ частей.

Сложеніе и происхожденіе плутоническихъ и метаморфическихъ горныхъ породъ. — Въ число самыхъ странныхъ измѣненій, происшедшихъ въ горныхъ породахъ, намъ по временамъ приходится включать сланцевое сложеніе, кливажи котораго иногда пересѣкаютъ плоскости наслоенія и даже проходятъ чрезъ погребенныхъ въ эти породы ископаемыхъ. Если, поэтому кристалическій, сланцевый и другіе виды расположенія частицъ, нѣкогда считавшіеся характеристическими признаками извѣстныхъ періодовъ въ исторіи земли, были въ дѣйствительности принятыя ископаемоносными горными породами различныхъ возрастовъ, образовавшимися въ разное время, то мы готовы спросить: не справедливо ли то же самое относительно чисто кристаллическихъ горныхъ породъ, каковы гнейсъ, слюдяной сланецъ и статуарный мраморъ? Геологи съ давняго времени подозрѣвали, что особые характеристическіе признаки этихъ послѣднихъ породъ въ сущности зависятъ отъ многихъ видоизмѣняющихъ причинъ. Это мнѣніе хотя и значительно утвердилось въ послѣднее время, но относительно его все еще господствуетъ сильное разногласіе. По первоначальной нептунической теоріи, всѣ кристаллическія формаціи осѣли изъ всемірной или изъ хаотической жидкости (menstruum), предшествовавшей созданію животныхъ и растеній, при чемъ прежде всего образовался ненаслоенный гранитъ и послужилъ основаніемъ гнейсу и слоистымъ горнымъ породамъ. Въ послѣдствіе, когда перестали оспоривать огневое происхожденіе гранита, многіе думали, что теплый океанъ окружалъ земной шаръ въ то время, когда только-что образовавшаяся кора его начала охлаждаться, продолжая однакоже удерживать значительную степень своей теплоты. Теплыя воды этого океана содержали въ растворѣ составныя части гнейса, слюдянаго, роговообманковаго и глинистаго сланцевъ и мрамора, которые осаждались другъ за другомъ въ кристаллической формѣ. Ископаемыя не могли заключаться въ этихъ породахъ, потому что высокая температура жидкости и содержавшееся въ ней большое количество минеральныхъ веществъ дѣлали ее негодною для поддержанія органическихъ существъ.

Планъ этого сочиненія не дозволяетъ входить здѣсь въ подробный разборъ такъ называемой мною *метаморфической теоріи*[1]); но я могу сказать, что въ настоящее время въ нѣкоторыхъ странахъ найдены доказательства, какъ ископаемоносныя формаціи, (изъ коихъ нѣкоторыя имѣютъ одинаковый возрастъ съ силурійскими пластами, напримѣръ, близъ Христіаніи въ Норвегіи, а другія принадлежатъ къ оолитовому періоду, напримѣръ, близъ Каррары въ Италіи), были отчасти превращены въ гнейсъ, слюдяной сланецъ и статуарный мраморъ. Это превращеніе, повидимому, произведено вліяніемъ подземнаго жара, дѣйствующаго подъ сильнымъ давленіемъ, или химическими и электрическими причинами, которыя еще не разъяснены. Такое подзем-

[1]) См. Lyell's Manual of Elementary Geology.

ное вліяніе названо *плутоническимъ* дѣйствіемъ, что̀ выражаетъ однимъ словомъ всѣ видоизмѣняющія причины, которыя могутъ дѣйствовать на большихъ глубинахъ, подъ условіями никогда не встрѣчающимися на земной поверхности. Этому плутоническому дѣйствію должно быть приписано̀ расплавленіе гранита въ нѣдрахъ земли, равно какъ и метаморфическое строеніе осадочныхъ пластовъ. Согласно съ этимъ воззрѣніемъ, можно сказать, что возрастъ каждой метаморфической формаціи бываетъ двоякій: сначала мы должны сообразить періодъ, когда она появилась какъ водяной осадокъ, въ видѣ ила, песка, мергеля, или известняка; а потомъ, опредѣлить время, когда она получила кристаллическое сложеніе. Поэтому, одинъ и тотъ же пластъ, согласно съ этимъ воззрѣніемъ, можетъ быть весьма древній, относительно времени своего осажденія, и новый, относительнаго того періода, въ который онъ получилъ метаморфическій характеръ.

Не существуетъ доказательствъ въ пользу мнѣнія, что кристаллическія горныя породы происходили въ бо̀льшемъ обиліи въ отдаленныхъ отъ насъ періодахъ. — Многіе изъ новѣйшихъ писателей, не отрицая сущности плутонической или метаморфической теоріи, утверждаютъ, что формаціи кристаллическія и формаціи не содержащія ископаемыхъ, слоистыя и неслоенныя, каковы гнейсъ и гранитъ, составляютъ древній классъ горныхъ породъ. Эти породы, говорятъ они, образовывались въ бо̀льшемъ обиліи въ первобытномъ состояніи земнаго шара; но съ того времени количество ихъ постоянно уменьшалось, пока не сдѣлалось весьма незначительно въ оолитовомъ и мѣловомъ періодахъ, и вовсе не уничтожилось передъ началомъ третичной эпохи.

Справедливость такого мнѣнія почти совершенно зависитъ отъ вопроса: образовывались ли когда-нибудь гранитъ, гнейсъ и другія горныя породы этого порядка на поверхности земли, или, согласно съ вышепринятымъ мнѣніемъ, онѣ исключительно возникали подъ землею и поэтому заслуживаютъ названіе *гипогеновъ*. Еслибы онѣ въ своемъ настоящемъ состояніи образовались на поверхности, и въ одинаковомъ обиліи какъ въ новѣйшихъ, такъ и въ древнѣйшихъ періодахъ, то мы видѣли бы болѣе третичнаго и вторичнаго гранита и гнейса, чѣмъ первичнаго. Но если мы примемъ выше объясненную гипогеническую теорію, то вполнѣ поймемъ ихъ быстрое уменьшеніе въ объемѣ между породами видимыми въ земной корѣ, по мѣрѣ нашего изслѣдованія новѣйшихъ формацій. Если въ настоящее время расплавленная масса вещества охлаждается весьма медленно на глубинѣ многихъ миль, подъ кратеромъ дѣйствующаго вулкана, она останется для насъ невидимою до тѣхъ поръ, пока не послѣдуютъ сильные перевороты въ земной корѣ. Точно такъ же, если наслоенныя горныя породы подверглись плутоническому дѣйствію и, перейдя въ полурас-

плавленное состояніе, охлаждаются и кристаллизуются теперь глубоко подъ землею, то, по всей вѣроятности, потребуется промежутокъ времени, состоящій изъ многихъ геологическихъ періодовъ, прежде чѣмъ онѣ, даже въ одномъ какомъ-нибудь-мѣстѣ, будутъ вынесены на поверхность земли, и попадутъ на глаза человѣку. Чтобы произвести это потребуется, можетъ быть такое же сильное развитіе подземнаго движенія, какое подняло морскіе пласты въ Альпахъ, Андессахъ и Гималаяхъ, съ содержащимися въ нихъ аммонитами, на высоту 8000, 14,000 и 16,000 футовъ. На этомъ основаніи мы не можемъ ожидать, чтобы какія-нибудь гипогеновыя горныя породы третичныхъ періодовъ могли попасть въ сферу нашего наблюденія, потому что обнаруженіе такихъ горныхъ породъ всегда должно происходить значительно позднѣе времени ихъ происхожденія. Еще менѣе формаціи эти могутъ сдѣлаться повсемѣстно видимыми, пока не достигнутъ своей высокой относительной древности. Обширное обнаженіе суши должно такъ же совершиться со времени такого поднятія, прежде чѣмъ эти породы обнаружатся на большихъ пространствахъ.

Всѣ геологи, обсуживавшіе подземныя движенія и изверженія дѣйствующихъ вулкановъ, теперь совершающіяся, убѣждены, что и въ настоящее время непрерывно происходятъ большія измѣненія внутри земной коры, далеко отъ сферы нашего наблюденія. Поэтому они понимаютъ, что неприступность мѣстностей, въ которыхъ происходятъ эти измѣненіи, вынуждаетъ ихъ оставаться въ невѣдѣніи относительно большей части того дѣйствія, которое производится существующими причинами: они могутъ составлять себѣ только неопредѣленныя догадки относительно свойства тѣхъ продуктовъ, которые вырабатываются вулканическимъ жаромъ подъ сильнымъ давленіемъ.

Но когда они встрѣтятъ въ древнѣйшихъ горныхъ цѣпяхъ то, что нѣкогда составляло внутренность земной коры и потомъ было вытѣснено наружу, они естественно станутъ ожидать, при изслѣдованіи такихъ горныхъ странъ, найти случай удовлетворить своему любопытству отысканіемъ не только поверхностныхъ пластовъ отдаленныхъ эпохъ, но также и современныхъ, внутри образовавшихся горныхъ породъ. Признавъ, поэтому, въ такихъ горныхъ цѣпяхъ нѣсколько древнихъ породъ водянаго и вулканическаго происхожденія, сходныхъ, по признакамъ, съ поверхностными формаціями новѣйшаго времени, они будутъ считать всякій другой классъ древнихъ породъ, каковы гранитъ и гнейсъ, за *остальныя явленія*, которыхъ они искали. Эти послѣднія породы не удовлетворятъ ожиданіямъ, предварительно составленнымъ относительно ихъ вѣроятнаго свойства и сложенія, если онѣ не будутъ имѣть особаго загадочнаго вида и не представятся въ нѣкоторыхъ мѣстахъ расплавленными, или измѣненными дѣйствіемъ подземнаго жара; короче сказать, если онѣ не будутъ вполнѣ отличаться отъ ископаемоносныхъ пластовъ, лежащихъ на поверхности, или отъ лавы и пепла, наружу изверженныхъ вулканами. Поэто-

му одно только совершенное отличіе кристаллическихъ породъ, каковы гранитъ, роговообманковый сланецъ и прочія, отъ всякаго вещества, происхожденіе котораго намъ извѣстно, даетъ поводъ смотрѣть на нихъ, какъ на слѣдствія причинъ, дѣйствующихъ въ настоящее время въ подземныхъ областяхъ. Онѣ не принадлежатъ къ отжившему порядку вещей, не составляютъ памятниковъ какого-либо первобытнаго періода, носящихъ на себѣ непонятныя буквы словъ и изрѣченій мертваго языка; но учатъ насъ той части живаго языка, которую мы не можемъ постигнуть изъ соприкосновенія съ тѣмъ, что происходитъ на обитаемой нами поверхности.

Digitized by Google

ГЛАВА XIII.

ОДНООБРАЗІЕ ПРОШЛЫХЪ ИЗМѢНЕНІЙ ВЪ ОРГАНИЧЕСКОМЪ И ВЪ НЕОРГАНИЧЕСКОМЪ МІРѢ.

Предполагаемая перемежаемость въ періодахъ покоя и разстройства—Замѣченные факты, изъ которыхъ возникло это ученіе—Ихъ можно объяснить, допустивъ однообразный и непрерывный рядъ измѣненій—Троякое разсмотрѣніе этого предмета: во-первыхъ, по отношенію къ минущимъ тварямъ, къ исчезнувшимъ видамъ и къ происхожденію новыхъ животныхъ и растеній; во вторыхъ, по отношенію къ перемѣнамъ, происшедшимъ въ земной корѣ, отъ продолжительныхъ подземныхъ движеній, въ нѣкоторыхъ площадяхъ и отъ перелачи этихъ движеній, по прошествіи долгихъ періодовъ, новымъ площадямъ; въ третьихъ, по отношенію къ тѣмъ законамъ, которые управляютъ образованіемъ ископаемоносныхъ пластовъ, и передвиженіемъ площадей осадочнаго происхожденія —О совокупномъ вліяніи всѣхъ этихъ способовъ и причинъ измѣненія на производеніе перерывовъ и пропущенъ въ цѣпи памятниковъ земной исторіи—Заключительныя замѣтки о тожествѣ древней и настоящей системы земныхъ измѣненій.

Происхожденіе ученія о перемежающихся періодахъ покоя и разстройства. — Справедливо замѣчено, что ископаемоносныя формаціи, при ихъ распредѣленіи въ хронологическомъ порядкѣ, составляютъ разорванные и неполные ряды памятниковъ. — Мы при этомъ переходимъ безъ всякой посредственной постепенности, отъ системы пластовъ, лежащихъ горизонтально, къ другимъ въ высшей степени наклоненнымъ; отъ горныхъ породъ извѣстнаго минералогическаго состава къ другимъ, имѣющимъ совершенно отличный характеръ; отъ группы органическихъ остатковъ къ другой, въ которой часто всѣ виды и большая часть родовъ совершенно иные. Такое нарушеніе связи до того обыкновенно, что составляетъ скорѣе правило, чѣмъ исключеніе, и считалось многими геологами доказательствомъ внезапныхъ переворотовъ въ неорганическомъ и органическомъ мірѣ. По мнѣнію нѣкоторыхъ писателей, въ минувшей исторіи нашей планеты существовали перемежающіеся періоды покоя и конвульсивнаго движенія: первые продолжались цѣлые вѣка и походили на тотъ порядокъ вещей, который испытываетъ человѣкъ теперь; вторые, короткіе, скоропреходящіе и припадочные, порождали новыя горы, моря и долины, уничтожали одинъ рядъ органическихъ существъ и предшествовали созданію другаго.

Предметомъ настоящей главы послужитъ доказательство, что эти теоретическіе выводы возникли изъ неточнаго истолкованія геологи-

ческихъ памятниковъ. Правда, въ твердомъ остовѣ земнаго шара мы имѣемъ хронологическую цѣпь естественныхъ событій, и въ этой цѣпи не достаетъ многихъ звеньевъ; но внимательное разсмотрѣніе всѣхъ явленій приведетъ насъ къ заключенію, что эти ряды и первоначально были неполны, что отъ времени они сдѣлались еще болѣе неполными, что большая часть ихъ все еще недоступна человѣку и что даже изъ той доли, которая доступна ему, девять десятыхъ до сихъ поръ еще не изслѣдованы.

Какимъ образомъ можно объяснить эти факты, принимая однообразный рядъ измѣненій? — Быть-можетъ, лучшее средство для того, чтобы обойтись безъ великихъ и внезапныхъ переворотовъ въ геологическомъ порядкѣ событій состоитъ въ томъ, чтобы показать читателю, какъ правильные и непрерывные ряды измѣненій въ органическомъ и неорганическомъ мірѣ производили въ послѣдствіи тѣ перерывы и ту несогласность въ наслоеніи горныхъ породъ, которые обыкновенно почитались доказательствомъ судорожныхъ движеній и переворотовъ. Едва ли нужно говорить, что такой порядокъ событій, допускаемый такимъ образомъ для поясненіи, долженъ согласоваться со всѣми заключеніями, которыя геологи правильно выводятъ изъ строенія земли, равно какъ и съ тѣми перемѣнами, которыя, по наблюденію человѣка, теперь совершаются въ органическомъ и неорганическомъ мірѣ. Быть-можетъ, при настоящемъ состояніи науки необходимо гипотетически дополнить нѣкоторую часть предполагаемаго порядка въ природѣ; но въ такомъ случаѣ это слѣдуетъ сдѣлать, не искажая вѣроятности и постоянно сообразуясь съ аналогіей всего извѣстного намъ изъ прошлой и настоящей экономіи нашей системы. Хотя изслѣдованіе такого обширнаго предмета и должно завлечь всякаго начинающаго изученіе далеко за грань доступной для него сферы, однакоже, мы надѣемся, что оно возбудитъ въ немъ любопытство и дастъ ему возможность съ пользою прочесть нѣкоторыя элементарныя сочиненія по части геологіи и въ тоже время научитъ его соображать тѣ вліянія, какія имѣютъ на эту науку измѣненія, теперь совершающіяся на землѣ. Оно дастъ ему возможность лучше понять тѣсную связь между второй и третьей книгой этого сочиненія, изъ коихъ первая посвящена измѣненіямъ въ неорганическомъ, а вторая измѣненіямъ въ органическомъ мірѣ.

Слѣдуя вышепредположенному плану, я разсмотрю въ этой главѣ, во первыхъ, какое колебаніе происходитъ въ органическомъ мірѣ; во вторыхъ, какимъ образомъ современныя подземныя движенія дѣйствуютъ на земную кору, и въ третьихъ, законы управляющіе отложеніемъ осадка.

ОДНООБРАЗІЕ ИЗМѢНЕНІЯ ПО ОТНОШЕНІЮ КЪ ОРГАНИЧЕСКОМУ МІРУ.

Относительно измѣняемости живущихъ тварей всѣ согласны, что осадочные пласты, встрѣчающіеся въ земной корѣ, дѣлятся на множество группъ, болѣе или менѣе несходныхъ по своимъ органическимъ остаткамъ и по минеральному составу. Заключеніе, повсюду выводимое, при изученіи и сравненіи этихъ ископаемоносныхъ группъ, состоитъ въ томъ, что въ послѣдовательные періоды различныя породы животныхъ и растеній населяли сушу и воды, и что органическіе типы новѣйшихъ формацій представляютъ большее сходство съ видами теперь существующими, чѣмъ типы древнѣйшихъ горныхъ породъ. Поэтому, если мы обратимся къ настоящему состоянію животнаго міра и посмотримъ, не сдѣлался ли онъ теперь постояннымъ и неподвижнымъ, то откроемъ, что, напротивъ, онъ находится въ состояніи непрерывнаго колебанія,— что существуетъ множество дѣйствующихъ причинъ, которыя способствуютъ истребленію видовъ, вопреки понятію объ ихъ безпредѣльной точности. Но естественная исторія успѣшно разработывалась въ теченіе такого короткаго періода, что только немногіе примѣры мѣстнаго и, быть можетъ, только два или три примѣра совершеннаго искорененія могутъ быть до сихъ поръ доказаны и то только тамъ, гдѣ вмѣшательство человѣка становится очевиднымъ. Тѣмъ не менѣе будетъ видно изъ фактовъ и доводовъ, подробно изложенныхъ въ третьей книгѣ (отъ тридцать седьмой главы до сорокъ второй включительно), что человѣкъ не есть единственный истребляющій дѣятель и что, независимо отъ его вмѣшательства, вымиранію видовъ споспѣшествуетъ размноженіе и постепенное распространеніе каждаго животнаго или растенія. Мы точно также увидимъ, что всякое измѣненіе въ физической географіи и въ климатѣ земнаго шара неминуемо стремится къ той же цѣли. Если мы пойдемъ еще далѣе и посмотримъ, замѣняются ли по временамъ вымершіе виды новыми и установлены ли Творцомъ природы извѣстные законы, управляющіе такими новыми созданіями, то найдемъ, что періодъ человѣческаго наблюденія до сихъ поръ слишкомъ коротокъ, чтобы доставить данныя для разрѣшенія такого важнаго вопроса. Мы можемъ только показать, что постепенное нарожденіе новыхъ видовъ составляетъ прочное звено въ экономіи земной системы, не приписывая себѣ права ожидать, что будемъ имѣть въ своей власти прямое доказательство этого факта. Неоднократное появленіе новыхъ видовъ легко могло ускользнуть отъ открытія, потому что число извѣстныхъ животныхъ и растеній умножалось такъ быстро, на памяти людей теперь живущихъ, что въ нѣкоторыхъ классахъ удвоилось, а въ другихъ учетверилось. Въ послѣдствіи точно такъ же будетъ замѣчено (книга III, глава 43), что еслибы виды происходили первоначально отъ одинокихъ паръ, то всегда было бы легче доказать вымираніе вида, первоначально преизобиловавшаго въ данной мѣстности, чѣмъ первое появленіе новаго вида. Если, поэтому,

Digitized by Google

досихъ поръ есть только одинъ или два несомнѣнные примѣра вымиранія, именно додо и пустынникъ (le solitaire), см. главу 41), то едва ли намъ можно надѣяться узнать хотя одинъ примѣръ перваго появленія новаго вида.

Недавнее происхожденіе человѣка и постепенное приближеніе, въ третичныхъ ископаемыхъ послѣдовательныхъ періодовъ, отъ исчезнувшей къ новѣйшей фавнѣ. — Впрочемъ, если бы потребовалось отъ геолога привести фактъ, который могъ бы подтвердить мнѣніе, что въ новѣйшія времена, то есть, послѣ того какъ установилась на землѣ большая часть существующей фавны и флоры, на ней появился новый видъ, то онъ можетъ привести въ примѣръ самого человѣка; ибо долженъ смотрѣть на него, какъ бы на созданіе вчерашняго дня, не только по отношенію къ прошлой исторіи органическаго міра, но такъ же и по отношенію къ особому состоянію животнаго міра, часть котораго онъ составляетъ. Сравнительно недавнее происхожденіе человѣческаго рода доказывается отсутствіемъ остатковъ человѣка и его издѣлій, не только во всѣхъ слояхъ, содержащихъ извѣстное количество ископаемыхъ раковинъ, принадлежащихъ исчезнувшимъ видамъ, но даже въ большей части самыхъ новѣйшихъ пластовъ, въ которыхъ всѣ ископаемыя особи относятся къ видамъ понынѣ живущимъ.

Чтобы дать возможность читателю оцѣнить всю силу этого довода, я предложу краткій очеркъ свѣдѣній, почерпаемыхъ нами изъ новѣйшихъ пластовъ, относительно измѣненій въ животномъ мірѣ, во времена непосредственно предшествовавшія появленію человѣка.

При обзорѣ ископаемоносныхъ формацій, отъ древнѣйшихъ до болѣе новыхъ, первые осадки, въ которыхъ мы встрѣчаемся съ группами органическихъ остатковъ, имѣющихъ близкую аналогію съ фавной нѣкоторыхъ частей земнаго шара въ наше собственное время, суть осадки обыкновенно называемые третичными. Даже въ эоценовомъ или въ древнѣйшемъ подраздѣленіи этихъ третичныхъ формацій, нѣкоторыя немногія testacea принадлежатъ къ существующимъ видамъ, хотя теперь почти всѣ они, такъ какъ, повидимому, и всѣ сопутствовавшія имъ позвоночныя, вымерли. За этими эоценовыми пластами слѣдуетъ значительное число новѣйшихъ осадковъ, которые постепенно уклоняются, по характеру своихъ ископаемыхъ, отъ эоценоваго типа и все болѣе приближаются къ типу нынѣ живущихъ существъ. При настоящемъ состояніи науки только при помощи раковинъ мы можемъ достигнуть такихъ результатовъ, ибо изъ всѣхъ классовъ testacea въ ископаемомъ состояніи суть самыя повсемѣстно распространенныя и могутъ быть сравнены съ медалями, по преимуществу употребляемыми природой для отмѣтки хронологіи прошедшихъ событій. Въ міоценовыхъ осадкахъ, идущихъ вслѣдъ за эоценовыми, мы начинаемъ находить, хотя еще состоящее въ меньшинствѣ, но уже значительное число новѣйшихъ видовъ, перемѣшанныхъ съ нѣ-

которыми ископаемыми, свойственными предшествующей эпохѣ. За этимъ мы доходимъ до пліоценовыхъ слоевъ, въ которыхъ начинаютъ преобладать виды теперь современные человѣку, а въ новѣйшихъ изъ нихъ девять десятыхъ ископаемыхъ сходны съ видами нынѣ населяющими сосѣднія моря.

На этомъ переходѣ отъ древнѣйшихъ къ новѣйшимъ членамъ третичной системы мы встрѣчаемъ множество перерывовъ, но не въ одномъ изъ нихъ нѣтъ широкой линіи разграниченія, вполнѣ отдѣляющей одно состояніе органическаго міра отъ другаго, и незамѣтно никакихъ признаковъ внезапнаго пресѣченія одной фавны и флоры и столь же внезапнаго призыва къ жизни новыхъ и совершенно иныхъ формъ. Хотя мы еще далеко не въ состояніи геологически доказать нечувствительный переходъ эоценовой фавны къ міоценовой, или даже отъ этой послѣдней къ новѣйшей, однакоже чѣмъ болѣе расширяемъ и совершенствуемъ наши наблюденія, тѣмъ болѣе приближаемся къ такимъ непрерывнымъ рядамъ и тѣмъ постепеннѣе переходимъ отъ временъ, когда многіе изъ родовъ и почти всѣ виды вымерли, къ тѣмъ временамъ, когда едва ли жилъ хотя одинъ видъ, не существующій въ настоящее время. Правда, др Филиппи, послѣ тщательнаго сравненія третичныхъ ископаемыхъ раковинъ Сициліи съ раковинами нынѣ живущими въ Средиземномъ морѣ, говоритъ, какъ о результатѣ своего изслѣдованія, что на этомъ островѣ есть пласты, свидѣтельствующіе о весьма постепенномъ переходѣ отъ періода, въ который только тринадцать процентовъ раковинъ были сходны съ видами нынѣ живущими въ этомъ морѣ, къ эпохѣ, когда новѣйшіе виды достигли девяноста пяти процентовъ. Поэтому, пишетъ онъ, въ Сициліи существуетъ доказательство, что переворотъ этотъ въ животномъ мірѣ совершился «безъ всякихъ судорожныхъ и рѣзкихъ измѣненій, что нѣкоторые виды время отъ времени вымирали, а другіе новые появлялись, пока наконецъ не выработалась нынѣ существующая фавна».

Часто возражали, что ископаемыя, встрѣчающіяся въ двухъ послѣдовательныхъ формаціяхъ, ограничиваются моллюсками или зоофитами, признаки которыхъ далеко не такъ рѣзки и опредѣленны, какъ признаки доставляемые позвоночными животными. Но г. Оузнъ недавно настаивалъ на важности факта, что малое число четвероногихъ нынѣ живущихъ на нашемъ островѣ, между прочимъ лошадь, оселъ, свинья, малый дикій быкъ, козелъ, олень, дикая коза, бобръ и многіе изъ мелкихъ грызуновъ, — тѣ же самыя, которыя нѣкогда существовали вмѣстѣ съ мамонтомъ, съ большимъ сѣвернымъ гиппопотамомъ, съ двумя родами носорога и съ другими млекопитающими, давно исчезнувшими. «Только часть», замѣчаетъ онъ, «а не вся новѣйшая третичная фавна погибла, и отсюда мы можемъ заключить, что причина ея истребленія не заключалась въ сильной и всемірной катастрофѣ, отъ которой никто не могъ бы укрыться»[1]).

[1]) Reports to Brit. Assoc. 1842, 1843, и Introd. to Brit. Foss. Mamm. p

Еслибы мы открыли, что человѣкъ явился на землѣ въ тотъ ранній періодъ, когда значительное число ископаемыхъ, нынѣ живущихъ и почти всѣ новѣйшіе виды наземныхъ, прѣсноводныхъ и морскихъ раковинъ уже существовали, то были бы вынуждены отнесть нашъ родъ къ гораздо большей древности, чѣмъ допускаютъ самыя смѣлыя предположенія этнолога; ибо значительная часть того великаго физическаго переворота, который изображенъ на выше описанной картѣ Европы (стр. 137) совершился весьма постепенно, послѣ того какъ новѣйшія testacea изобиловали почти исключительно предъ вымершими. Такимъ образомъ, напримѣръ, въ осадкахъ называемыхъ «сѣвернымъ наносомъ», или ледниковой формаціей Европы и Сѣверной Америки, ископаемыя морскія раковины легко могутъ быть признаны за тожественныя съ видами или теперь населяющими сосѣднія моря, или живущими въ моряхъ, лежащихъ подъ болѣе высокими широтами. Однакоже эти осадки не обнаруживаютъ никакихъ слѣдовъ существованія человѣка, никакихъ подѣлокъ вышедшихъ изъ-подъ его руки. Нѣкоторые самые новѣйшіе изъ этихъ слоевъ, извѣстные у насъ подъ именемъ приподнятыхъ береговъ (raised beaches), встрѣчаются на умѣренныхъ высотахъ по морскимъ прибрежьямъ Англіи, Шотландіи и Ирландіи. Другіе примѣры встрѣчаются на несравненно бо́льшемъ протяженіи въ Скандинавіи, напримѣръ, близъ Уддеаалла въ Швеціи, на высотѣ 200 футовъ, и на вдвое большей высотѣ близъ Христіаніи, въ Норвегіи, даже и на высотѣ 600 или 700 футовъ въ мѣстахъ, лежащихъ далѣе къ сѣверу. Они состоятъ изъ песчаныхъ и глинистыхъ слоевъ, наполняющихъ полости въ гранитныхъ и гнейсовыхъ округахъ, и должны близко походить на скопленія раковистаго вещества, отлагающагося теперь на днѣ норвежскихъ фіордовъ. Скорость, съ которою подымается теперь материкъ Скандинавіи, слишкомъ неодинакова въ различныхъ его мѣстностяхъ, чтобы дать надежное мѣрило для опредѣленія minimum времени, которое потребовалось бы для поднятія основнаго гранита и его морской раковистой покрышки на высоту столь многихъ сотъ футовъ. Но если принять даже самую наибольшую скорость такого поднятія, по пяти или шести футовъ въ столѣтіе, то и въ такомъ случаѣ потребный періодъ времени былъ бы весьма значителенъ, и почти весь

31 Конхиліологическія доказательства относительно британскихъ міоценовыхъ, пліоценовыхъ и плейстоценовыхъ ископаемыхъ, разсмотрѣнныя г. Форбсомъ въ статьѣ, упомянутой мною выше на стр. 96, въ сносѣ, выдерживаютъ нѣкоторыя изъ самыхъ зажиныхъ заключеній г. Дешайэ (Deshayes), на которыя я сослался въ первомъ изданіи моихъ Principles, въ 1818 г., и недавнія наблюденія г. Филиппи относительно переходовъ видовъ изъ одной формаціи въ другую. Я ссылаюсь на эти авторитеты особенно потому, что противъ этого ученія о постепенномъ переходѣ возражали нѣкоторые изъ первоклассныхъ нынѣшнихъ натуралистовъ, между которыми могу упомянуть Д'Орбиньи и Агассица. Я давно убѣдился, что мы должны оставить многія изъ первоначально сдѣланныхъ признаній тожества между поценовыми и новѣйшими раковинами; покѣсколько такихъ ошибокъ не измѣняютъ общаго вывода по этому предмету. См. разборъ этого вопроса въ Quarterly Journ. of Geog. Soc. № 5, p. 47 Feb. 1846.

онъ, равно какъ и предыдущая эпоха осѣданія, повидимому, предшествовали появленію человѣка въ этихъ частяхъ земнаго шара.

Есть еще другія формаціи прѣсноводнаго происхожденія, образовавшіяся послѣ третичныхъ, въ центрѣ Европы, въ которыхъ отсутствіе человѣческихъ остатковъ покажется, быть можетъ, еще разительнѣе, потому что во время образованія своего онѣ были окружены сушею. Я разумѣю илъ или *лёсъ* (loess) Рейнскаго бассейна, который долженъ былъ постепенно наполнять обширную долину этой рѣки, въ то время, когда воды ея и смежныя съ ними земли, были уже населены существующими видами прѣсноводныхъ и наземныхъ моллюсковъ. Тучи пепла, извергнутаго во время послѣднихъ изверженій Эйфельскихъ вулкановъ, падали во время отложенія этого прѣсноводнаго осадка, и потому пепелъ залегаетъ между его слоями. Но эти вулканы затихли, долина снова была прорыта въ илѣ и снова уменьшилась въ размѣрахъ до своей настоящей формы, прежде нежели наступилъ періодъ человѣческой исторіи. Поэтому изученіе этого раковистаго ила открываетъ намъ исторію длиннаго ряда событій, случившихся послѣ того, какъ нынѣ живущія testacea населяли европейскія земли и рѣки, и совершенно закончившихся безъ всякихъ признаковъ человѣческаго присутствія въ этой части земнаго шара.

Чтобы привести еще болѣе замѣчательный примѣръ, скажемъ, что въ Сициліи существуетъ высокая столовая земля и горы, иногда подымающіяся на высоту 3000 футовъ, покрытыя известнякомъ, въ которомъ отъ 70 до 85 процентовъ ископаемыхъ раковинъ, по видовымъ признакамъ, тожественны съ раковинами, нынѣ живущими въ Средиземномъ морѣ. Эти известковые и другіе глинистые пласты, одинаковые по возрасту, прорѣзаны глубокими долинами, постепенно образовавшимися вслѣдствіе размыванія, но существенно не измѣнившимися ни въ ширину, ни въ глубину съ тѣхъ поръ, какъ Сицилія въ первый разъ была заселена греческими колоніями. Кромѣ того, этотъ известнякъ, имѣющій такое недавнее происхожденіе въ геологической хронологіи, выламывался для постройки тѣхъ древнихъ храмовъ въ Джирдженти (Агригентъ) и Сиракузахъ которыхъ развалины относятъ насъ назадъ, къ отдаленной эпохѣ человѣческой исторіи. Если мы теряемся въ догадкахъ, размышляя о громадномъ числѣ вѣковъ, потребовавшемся для поднятія этихъ формацій на высоту многихъ тысячь футовъ надъ уровнемъ моря то во сколько разъ должна быть отдаленнѣе та эпоха, въ которую эти горныя породы постепенно образовывались подъ водами!

Въ заключеніе скажемъ, что возвращаясь отъ новѣйшаго къ эоценовому періоду, мы, повидимому, переходимъ, черезъ рядъ многихъ послѣдовательныхъ ступеней, отъ фавны нынѣ современной человѣку къ группѣ ископаемыхъ видовъ, вполнѣ отличающихся отъ видовъ нынѣ живущихъ. Въ этомъ взглядѣ, брошенномъ назадъ, мы еще не успѣли прослѣдить совершеннаго перехода отъ новѣйшей къ исчез-

нувшей фавнѣ; но между ними обыкновенно такъ много видовъ общихъ группамъ, стоящимъ рядомъ, что не видно никакого большаго перерыва, никакихъ признаковъ кризиса, отъ котораго одинъ классъ органическихъ существъ уничтожался, чтобы внезапно уступить свое мѣсто другому. Поэтому такая аналогія, заимствованная изъ періода земной исторіи, который можно болѣе всего сравнить съ настоящимъ состояніемъ вещей и изслѣдовать лучше, чѣмъ всякій другой, приводитъ къ заключенію, что вымираніе и созданіе видовъ всегда было в есть результатъ медленнаго и постепеннаго измѣненія въ органическомъ мірѣ.

ОДНООБРАЗІЕ ИЗМѢНЕНІЯ, РАЗСМАТРИВАЕМОЕ ПО ОТНОШЕНІЮ КЪ ПОДЗЕМНЫМЪ ДВИЖЕНІЯМЪ.

Переходя къ второму изъ тѣхъ трехъ предметовъ, которые мы предположили разобрать, читатель найдетъ въ изложенномъ во второй книгѣ описаніи землетрясеній, случившихся со времена исторіи, что нѣкоторыя страны, съ незапамятныхъ временъ, подвергались внезапнымъ и неоднократнымъ потрясеніемъ въ то время, какъ другія, объемлющія гораздо большую часть земнаго шара, оставались совершенно неподвижными. Въ областяхъ землетрясеній горныя породы разсѣдались, земная поверхность подымалась небольшими горными кряжами, разверзались пропасти, материкъ на большихъ пространствахъ подымался выше, или осѣдалъ ниже своего первоначальнаго уровня. Въ спокойныхъ областяхъ нѣкоторыя площади оставались въ покоѣ, тогда какъ другія, по сравненію измѣреній произведенныхъ въ различные періоды, подымались съ незамѣтною скоростью, какъ въ Швеціи, или весьма медленно осѣдали, какъ въ Гренландіи. Существованіе этихъ движеній какъ восходящихъ, такъ и нисходящихъ, въ теченіе многихъ вѣковъ въ одномъ и томъ же направленіи, вполнѣ подтверждено геологическими доказательствами. Такимъ образомъ мы находимъ на восточномъ и на западномъ берегу Швеціи, что земля, первоначально составлявшая дно Балтійскаго моря и океана, поднялась на высоту нѣсколькихъ сотъ футовъ надъ уровнемъ самаго высокаго прилива. Итогъ этого поднятія въ историческія времена не превосходитъ нѣсколькихъ ярдовъ, но огораздо большемъ итогѣ поднятія, предшествовавшаго историческому времени, свидѣтельствуютъ осадки, встрѣчающіеся внутри материка, на высотѣ многихъ сотъ футовъ, и наполненные ископаемыми раковинами, принадлежащими такимъ видамъ, которые и теперь живутъ въ смежномъ океанѣ или въ Балтійскомъ морѣ.

Открытіе доказательствъ медленнаго и постепеннаго осѣданія почвы гораздо труднѣе; но теорія, объясняющая форму кольцеобразныхъ коралловыхъ рифовъ и лагуновыхъ острововъ, и изложенная нами въ послѣдней главѣ третьей книги, удостовѣритъ читателя, что на зем-

номъ шарѣ существуютъ пространства, въ нѣсколько тысячъ миль въ окружности, гдѣ земля медленно осѣдала въ теченіе вѣковъ, но ни разу не опускалась вдругъ на нѣсколько сотъ футовъ. Впрочемъ геологія доказываетъ, что подземныя движенія совершались не постоянно въ одномъ и томъ же направленіи, въ теченіе всѣхъ прошедшихъ временъ. Происходили сильныя колебанія въ уровнѣ, вслѣдствіе которыхъ поверхность суши то погружалась въ море на глубину многихъ тысячъ футовъ, то, по прошествіи долгаго періода, снова подымалась и выступала изъ воды. Равнымъ образомъ и страны, теперь неподвижныя, не всегда пребывали въ покоѣ; нѣкоторыя изъ тѣхъ, которыя въ настоящее время служатъ театромъ частыхъ землетрясеній, прежде пользовались долгимъ и постояннымъ спокойствіемъ. Но хотя всѣ эти потрясенія прекращались послѣ долгаго господства, или возобновлялись послѣ вѣковаго покоя, однакоже съ самыхъ отдаленныхъ временъ неслучалось повсемѣстнаго разрыва земной коры, или повсемѣстнаго опустошенія земной поверхности. Что такихъ повсемѣстныхъ переворотовъ дѣйствительно не было, это доказываетъ совершенная горизонтальность нѣкоторыхъ изъ древнѣйшихъ ископаемоносныхъ пластовъ, которые удерживаютъ ее на обширныхъ площадяхъ.

Заключенія выводимыя изъ несогласнаго напластованія.— О послѣдовательномъ проявленіи дѣятельности подземныхъ силъ въ различныхъ частяхъ земнаго шара, можно заключить преимущественно по несогласному напластованію пластовъ, принадлежащихъ къ группамъ различнаго возраста. Такимъ образомъ, напримѣръ, на берегахъ Уэльса и Шропшира мы находимъ сланцевые пласты древней силурійской системы изогнутыми и поставленными въ вертикальное положеніе, въ то время какъ лежащіе надъ ними слои каменноугольнаго глинистаго сланца и песчанника горизонтальны. Геологи соглашаются, что въ этомъ случаѣ древнѣйшій рядъ пластовъ претерпѣлъ сильное перемѣщеніе, прежде нежели отложились новѣйшіе или каменноугольные пласты, и что эти послѣдніе не подвергались, со времени своего осажденія, ни какимъ сильнымъ конвульсивнымъ движеніямъ. Но слои нижней группы подверглись только мѣстному разстройству, и горныя породы одинаковаго съ ними возраста отнюдь не вездѣ встрѣчаются въ изогнутомъ или вертикальномъ положеніи. Въ различныхъ частяхъ Европы, въ особенности близъ озера Венера въ южной Швеціи и во многихъ частяхъ Россіи, пласты той же силурійской системы сохраняютъ совершенно горизонтальное положеніе. Подобное же замѣчаніе можно сдѣлать относительно известняковъ и глинистыхъ сланцевъ столь же древнихъ, въ большой озерной области Канады и Соединенныхъ Штатовъ. Они такъ же плоски и горизонтальны, какъ въ моментъ своего образованія, хотя со времени этого образованія поднялась не только большая часть нынѣшнихъ горныхъ цѣпей, но и образовались самыя горныя породы, изъ которыхъ состоятъ эти цѣпи.

Легко было бы насчитать много и другихъ примѣровъ подобной несогласности въ напластованіи формацій, различныхъ по возрасту; но мы ограничимся еще немногими. Каменноугольныя залежи, о которыхъ мы упомянули выше, какъ о лежащихъ горизонтально по берегамъ Уэльса, поставлены въ вертикальное положеніе въ Мендипскихъ горахъ, въ Сомерсетширѣ, гдѣ лежащіе надъ ними слои новаго краснаго песчанника горизонтальны. Въ равнинахъ Іоркшира только-что упомянутый песчанникъ поддерживаетъ на своихъ вскривленныхъ и наклоненныхъ пластахъ горизонтальные слои мѣла. По склонамъ Пиренеевъ мѣлъ стоитъ вертикально, тогда какъ третичные слои лежатъ на немъ горизонтально.

Согласіе мѣстныхъ переворотовъ съ общимъ однообразіемъ.— Такъ какъ почти каждая страна представляетъ намъ примѣръ однихъ и тѣхъ же явленій, то защитники ученія о попеременныхъ періодахъ покоя и разстройства могутъ сослаться на выше описанные факты, какъ на доказательства того, что каждая страна была поочередно потрясаема землетрясеніями и потомъ отдыхала въ теченіе вѣковъ отъ этихъ переворотовъ. Но на томъ же самомъ основаніи, съ равною справедливостью, можно было бы утверждать, что зима и лѣто попеременно посѣщаютъ каждую часть Европы, хотя на нѣкоторыхъ частяхъ нашей планеты и бываетъ постоянная зима и постоянное лѣто, и не одно изъ этихъ временъ года никогда одновременно не царствуетъ на всемъ земномъ шарѣ. Они постоянно передвигаются съ одного мѣста на другое; но измѣненія, ежегодно возвращающіяся такимъ образомъ въ одно мѣсто, не даютъ намъ права заключать объ однообразіи временъ года на поверхности всей нашей планеты.

Такъ точно и относительно подземныхъ движеній: теорія о постоянномъ однообразіи силы, обнаруживаемой ими на земную кору, вполнѣ допускаетъ попеременное развитіе и прекращеніе этихъ движеній на неопредѣленные періоды времени и на ограниченныхъ географическихъ площадяхъ.

ОДНООБРАЗІЕ ИЗМѢНЕНІЯ РАЗСМАТРИВАЕМОЕ ОТНОСИТЕЛЬНО ОТЛОЖЕНІЯ ОСАДКОВЪ.

Теперь остается сказать о законахъ, управляющихъ отложеніемъ новыхъ пластовъ. Обозрѣвая поверхность земнаго шара, мы немедленно замѣчаемъ, что она дѣлится на два рода площадей: на однѣхъ отлагаются осадки, на другихъ они не отлагаются; или, другими словами, во всякое данное время существуютъ такія пространства, изъ которыхъ одни служатъ пріемниками для осадочнаго вещества, а другія не составляютъ такихъ пріемниковъ. Такъ, напримѣръ, на сушѣ вовсе не образуется никакихъ новыхъ пластовъ; она изъ года въ годъ остается въ одномъ и томъ же видѣ; между тѣмъ какъ во многихъ мѣстахъ рѣки и морскія теченія равномѣрно распредѣляютъ илъ, песокъ

и гравій по дну морей и озеръ. Существуютъ такъ же большія массы известняка, наростающія въ нѣкоторыхъ моряхъ, или въ открытомъ океанѣ, и состоящія преимущественно изъ коралловъ и раковинъ.

Осадки не отлагаются на сушѣ.—Что касается до суши, то далеко не составлая пріемника, доступнаго для накопленія новаго вещества, она почти повсюду подвергается постоянной утратѣ. Покрывающіе ее лѣса могутъ быть такъ же густы и высоки, какъ въ Бразиліи, и населены миріадами четвероногихъ, птицъ и насѣкомыхъ, и все-таки по окончаніи десяти тысячь лѣтъ пластъ чернозема въ нѣсколько дюймовъ толщиною составитъ единственный остатокъ отъ всѣхъ этихъ миріядъ деревьевъ, листьевъ, цвѣтовъ и плодовъ, отъ безчисленныхъ костей и скелетовъ птицъ, четвероногихъ и пресмыкающихся, населявшихъ плодородныя пространства. Если бы наконецъ эта суша опустилась въ море, то морскія волны смыли бы съ нее въ нѣсколько часовъ скудную покрышку чернозема, который только сообщилъ бы болѣе темный оттѣнокъ слоямъ мергеля, песка или другихъ вновь осадившихся изъ воды веществъ. Точно такъ же на днѣ океана, гдѣ не накопляется никакого осадка, морскія водоросли, зоофиты, рыбы и даже моллюски могутъ плодиться и разлагаться въ теченіе цѣлыхъ вѣковъ, не оставляя по себѣ никакихъ слѣдовъ. Ихъ гніеніе въ водѣ, хотя и происходитъ довольно медленно, однако столько же вѣрно и совершенно, какъ и на открытомъ воздухѣ. Равнымъ образомъ они не могутъ уцѣлѣть въ теченіе неопредѣленно долгихъ періодовъ времени въ ископаемомъ состояніи, если не будутъ погребены въ какой нибудь полости, недоступной для воды, или, по крайней мѣрѣ, не пропускающей свободно сквозь себя этой жидкости, насыщенной, какъ обыкновенно, небольшимъ количествомъ угольной или другой кислоты. Такому процѣживанію могутъ воспрепятствовать или минеральное свойство самой полости, или лежащій надъ нею непроницаемый слой; при отсутствіи же такого препятствія, ископаемая раковина или кость растворится и мало по малу совершенно исчезнетъ, если не произойдетъ окаменѣнія или замѣны органическаго вещества минеральнымъ.

О существованіи во всѣхъ прошедшихъ геологическихъ періодахъ суши и моря, мы знаемъ изъ того, что ископаемыя деревья и наземныя растенія содержатся въ горныхъ породахъ всѣхъ возрастовъ. По временамъ озерныя и прѣсноводныя раковины, насѣкомыя, кости земноводныхъ или сухопутныхъ пресмыкающихся приводятъ насъ къ тому же самому заключенію. Существованіе суши во всѣхъ прошлыхъ періодахъ указываетъ, какъ выше упомянуто, на мѣстное отложеніе осадка, или на ограниченіе его извѣстными площадями; и потому слѣдующій предметъ, на который я обращу вниманіе читателя, состоитъ въ перемѣщеніи этихъ площадей изъ одной области земнаго шара въ другую

Перемѣны въ мѣстоположеніи отлагающихся осадковъ происходятъ, во первыхъ, независимо отъ подземныхъ движеній. Изъ года

въ годъ, или изъ столѣтія въ столѣтіе, постоянно происходитъ легкое измѣненіе. Такимъ образомъ, напримѣръ, осадокъ, иносимый Роною въ Женевское озеро, отлагается теперь на разстояніи полуторы мили отъ того мѣста, гдѣ онъ накоплялся въ десятомъ столѣтіи, и на шесть миль отъ того пункта, гдѣ первоначально начала образовываться дельта. Мы можемъ предугадать время, когда это озеро наполнится осадкомъ, и тогда распредѣленіе переноснаго вещества внезапно измѣнится, ибо илъ и песокъ, сносимые съ Альповъ, вмѣсто того, чтобы отлагаться близъ Женевы, будутъ относиться почти на 200 миль далѣе къ югу, къ тому мѣсту, гдѣ Рона впадаетъ въ Средиземное море.

Въ дельтахъ большихъ рѣкъ, каковы Гангесъ и Индъ, илъ сначала выносится, въ теченіе многихъ столѣтій, чрезъ одинъ рукавъ, а потомъ, по засореніи его, чрезъ другой, и, можетъ быть, вступаетъ въ море на 50 или на 100 миль далѣе отъ первоначальнаго пріемника. Направленіе морскихъ теченій точно такъ же можетъ измѣняться отъ различныхъ случайностей, напримѣръ, отъ поднятія новыхъ песчаныхъ отмелей, или отъ размытія утёсовъ и мысовъ.

Во вторыхъ, всѣ эти причины перемѣщенія осадочныхъ площадей вполнѣ подчинены тѣмъ великимъ движеніямъ суши, то есть, поднятію и осѣданію, которыя, какъ уже сказано, совершаются на большихъ пространствахъ на земномъ шарѣ. Вслѣдствіе такого поднятія или осѣданія нѣкоторыя части земной поверхности постепенно затопляются, а другія выступаютъ изъ моря: — въ первомъ случаѣ отложеніе осадковъ можетъ внезапно возобновиться тамъ, гдѣ его не было въ теченіе цѣлыхъ вѣковъ; во второмъ, также внезапно прекратиться, послѣ отложенія, продолжавшагося въ теченіе неопредѣленнаго періода.

Причины измѣненія въ минеральномъ характерѣ послѣдовательныхъ осадочныхъ группъ. — Если отложеніе возобновляется послѣ долгаго промежутка времени, то новые пласты обыкновенно значительно отличаются отъ осадочныхъ породъ, предварительно образовавшихся на томъ же самомъ мѣстѣ; въ особенности если болѣе древнія горныя породы подверглись разстройству, свидѣтельствующему о перемѣнѣ въ физической географіи области, со времени перваго перенесенія осадка къ упомянутому мѣсту. Случается, однако, что даже и тогда, когда нижняя группа горизонтальна и согласно напластована съ верхними слоями, эти послѣдніе могутъ совершенно отличаться отъ первыхъ по минеральнымъ признакамъ, потому что со времени происхожденія болѣе древней формаціи географія какой-нибудь отдаленной страны измѣнилась. Въ той странѣ горныя породы прежде скрытыя могли обнажиться вслѣдствіе размытія, могли образоваться новые вулканы и покрыть поверхность земли пепломъ и лавой, или могли явиться, вслѣдствіе осѣданія почвы, новыя озера; равно какъ и другія измѣненія, вслѣдствіе которыхъ вещества, выносимыя оттуда рѣками по направленію къ морю, пріобрѣтаютъ особый минеральный характеръ.

Digitized by Google

Извѣстно, что воды Миссиссипи несутъ осадокъ отличающійся по цвѣту отъ водъ Арканзаса и Красной Рѣки; эти послѣднія окрашены краснымъ иломъ, заимствованнымъ изъ порфировыхъ горныхъ породъ «на дальнемъ западѣ». Воды Урагвая, говоритъ Дарвинъ, орошающія гранитную страну, прозрачны и черны, тогда какъ воды Параны красны [1]). Илъ въ водахъ Инда, по словамъ Борнса, имѣетъ глинистый цвѣтъ, въ водахъ Ченаба красноватый, въ водахъ Сутледжа болѣе блѣдный [2]). Тѣ же самыя причины, вслѣдствіе которыхъ рѣки, нерѣдко протекающія на недалекомъ разстояніи другъ отъ друга, значительно отличаются по характеру своего осадка, производятъ совершенную разницу и въ водахъ текущихъ изъ одной и той же страны въ разныя эпохи, въ особенности прежде и послѣ большихъ переворотовъ въ физической географіи. Едва ли нужно присовокуплять, что морскія теченія подвергаются подобному же измѣненію, вслѣдствіе образованія новыхъ отмелей, появленія новыхъ островов или погруженія старыхъ, постепеннаго размыванія сосѣднихъ береговъ, наростанія новыхъ дельтъ, увеличенія коралловыхъ рифовъ и другихъ измѣненій.

Почему послѣдовательныя осадочныя группы содержатъ различныхъ ископаемыхъ. — Если вслѣдъ за тѣмъ мы допустимъ, по вышеизложеннымъ причинамъ, непрерывное вымираніе видовъ и нарожденіе новыхъ на земномъ шарѣ, то изъ этого послѣдуетъ, что ископаемыя въ пластахъ, образовавшихся въ два различные періода на одномъ и томъ же мѣстѣ, будутъ отличаться другъ отъ друга опредѣленнѣе минеральнаго состава этихъ пластовъ. Ибо однородныя горныя породы иногда воспроизводились на одной и той же мѣстности послѣ долгаго промежутка времени, между тѣмъ какъ нѣтъ примѣровъ, чтобы возрождались виды однажды вымершіе. По этому осѣданіе земли часто должно сопровождаться отложеніемъ новаго класса осадковъ, характеризующихся новыми серіями ископаемыхъ животныхъ и растеній; между тѣмъ какъ превращеніе морскаго дна въ сушу могло съ разу и на неопредѣленное время пресѣчь образованіе геологическихъ памятниковъ. Если бы суша опять осѣла, то и пласты снова стали бы осаждаться; но въ этотъ промежутокъ времени могъ бы совершиться одинъ или нѣсколько полныхъ переворотовъ въ животной или растительной жизни.

Условія потребныя для первоначальной полноты ископаемыхъ серій. — Если мы, по вышеизъясненнымъ причинамъ заключаемъ, что измѣненія въ животномъ мірѣ происходятъ отъ медленнаго и постепеннаго вымиранія и нарожденія видовъ, то должны согласиться, что только въ весьма рѣдкихъ случаяхъ могутъ образоваться такіе ряды пластовъ, которые свидѣтельствуютъ о постепенномъ переходѣ отъ одного состоянія органической жизни къ другому.

---

[1]) Darwin's Journal, p. 163 2d ed. p. 139.
[2]) Journ. Roy. Geograph. Soc. vol. III. p. 142.

Для образованія такихъ пластовъ необходимо счастливое сочетаніе слѣдующихъ условій: во первыхъ, неистощимый запасъ накопляющихся осадковъ въ одной и той же мѣстности, въ теченіе весьма долгаго періода времени; во вторыхъ, пригодность этихъ осадковъ, на всемъ своемъ протяженіи, къ сохраненію на долгое время погребенныхъ въ нихъ ископаемыхъ; и, въ третьихъ, постепенное осѣданіе мѣстности, препятствующее морю или озеру наполниться этими осадками и превратиться въ сушу.

Въ главѣ о коралловыхъ рифахъ [1]) будетъ видно, что въ нѣкоторыхъ частяхъ Тихаго и Индійскаго Океановъ выполняются, если не всѣ, то по крайней мѣрѣ весьма многія, изъ этихъ условій, и что постоянное наростаніе коралловъ, соразмѣряющееся съ осѣданіемъ морскаго дна, совершается, повидимому, такъ медленно, и въ такіе безконечно долгіе періоды, что, по всей вѣроятности, признаки постепеннаго измѣненія въ органической жизни могли бы быть подмѣчены въ этой части земнаго шара, если бы мы имѣли средство изслѣдовать ея подводную геологію. Предположимъ, что вмѣсто наростанія коралловаго известняка, совершается въ какомъ-нибудь другомъ мѣстѣ непрерывное отложеніе прѣсноводнаго ила и песку, подобныхъ тѣмъ, какіе Гангесъ и Брамапутра вносили въ теченіе тысячелѣтій въ Бенгальскій Заливъ. Часть этого залива, хотя и довольно глубокая, могла бы наконецъ наполниться осадкомъ, прежде нежели произошло бы какое-нибудь чувствительное измѣненіе въ рыбахъ, моллюскахъ и въ другихъ обитателяхъ моря и сосѣдней суши. Но если бы дно этого залива опускалось отъ осѣданія земли точно съ такою же скоростью, съ какою поднималось бы отъ осаждающагося на него прѣсноводнаго ила, то заливъ этотъ никогда не превратился бы въ сушу. Въ такомъ случаѣ каждый новый пластъ вещества могъ бы отлагаться вслѣдъ за старымъ, пока вся масса не пріобрѣла бы толстоту многихъ тысячь футовъ, и тогда ископаемыя нижнихъ слоевъ могли бы значительно отличаться отъ ископаемыхъ погребенныхъ въ самыхъ верхнихъ; при чемъ, однако же, можно было бы прослѣдить всю постепенность перехода отъ древнѣйшей къ новѣйшей группѣ видовъ. Однакоже, если бы такой непрерывный рядъ памятниковъ дѣйствительно выработался въ извѣстныхъ частяхъ моря, и если бы всѣ образовавшіеся здѣсь пласты могли предохранить содержавшіяся въ нихъ ископаемыя отъ разложенія: то все-таки какое стеченіе благопріятныхъ обстоятельствъ потребовалось бы для того, чтобы эти подводныя формаціи сдѣлались доступны нашимъ изслѣдованіямъ! Вся группа пластовъ должна была бы подняться на нѣсколько тысячь футовъ, чтобы обнаружиться до самаго основанія своего; и, кромѣ того, во время этого процесса обнаруженія, верхніе пласты должны были бы, хотя отчасти, избѣжать размывающее дѣйствіе морскихъ волнъ.

---

[1]) Книга III, глава 50.

Изъ четырехъ случаевъ только въ одномъ эта масса могла бы подняться надъ водою, потому что три четверти земнаго шара покрыты океаномъ. Но если бы даже она поднялась и сдѣлалась составною частью суши, то чтобы расширить кругъ нашихъ свѣдѣній, ей надлежало бы еще войти въ составъ той площади, которая уже обслѣдована геологами; а эта площадь обнимаетъ, можетъ-быть, менѣе десятой доли всей земной суши. На этомъ небольшомъ пространствѣ земли, хотя и обслѣдованномъ, но далеко несовершенно, намъ необходимо было бы отыскать рядъ пластовъ, первоначально занимавшій ограниченное пространство и, по всей вѣроятности, еще болѣе уменьшившійся отъ размывающаго дѣйствія морскихъ волнъ.

Но мы не встрѣчаемъ на каждомъ шагу доказательствъ, подтверждающихъ постепенный переходъ отъ одного состоянія органическаго міра къ другому, а потому значительное число геологовъ и придерживается ученія о великихъ и внезапныхъ переворотахъ въ исторіи животнаго міра. Не довольствуясь и не пользуясь, для удобства классификаціи, тѣми промежутками и перерывами, которые мѣстами нарушаютъ непрерывность хронологическихъ серій въ томъ видѣ, въ какомъ мы знаемъ ихъ въ настоящее время, они, основываясь на частомъ повтореніи этихъ перерывовъ въ цѣпи бытописаній, выводятъ заключеніе о неправильномъ ходѣ самыхъ событій, какъ въ органическомъ, такъ и въ неорганическомъ мірѣ. Но, кромѣ того, что нѣкоторыя звенья этой нѣкогда существовавшей цѣпи теперь несомнѣнно утратились, а другіе скрыты отъ насъ, мы имѣемъ основательный поводъ предполагать что цѣпь эта и съ самаго начала никогда не была непрерывною. Конечно, можно сказать, что пласты всегда гдѣ-нибудь да отлагались, и поэтому въ каждый моментъ прошлаго времени природа прибавляла новую страницу къ своимъ лѣтописямъ; но въ этомъ отношеніи слѣдуетъ помнить, что нельзя составить связной исторіи изъ собранія памятниковъ, первоначально не имѣвшихъ связи и разсѣянныхъ по лицу земли. Ибо какъ различны между собою виды органическихъ существъ, одновременно населяющихъ отдаленныя страны, такъ и ископаемыя перваго изъ многихъ періодовъ, сохранившіеся въ какой-нибудь одной странѣ, напримѣръ, въ Америкѣ, не будутъ имѣть никакой связи съ ископаемыми втораго періода, найденными въ Индіи. Поэтому они не дадутъ намъ возможности прослѣдить признаки постепеннаго измѣненія въ животномъ мірѣ, какъ отрывокъ изъ китайской исторіи не наполнитъ пробѣла въ политическихъ лѣтописяхъ Европы

Отсутствіе пластовъ, содержащихъ въ себѣ новѣйшія раковины, въ Хили, или во всѣхъ другихъ мѣстностяхъ на западномъ берегу Южной Америки, заставили г. Дарвина заключить, что «гдѣ морское дно стоитъ неподвижно или поднимается, тамъ обстоятельства, содѣйствующія накопленію ископаемоносныхъ пластовъ, достаточной толстоты и размѣровъ, чтобы они имѣли возможность сопротивляться раз-

мывающему дѣйствію морскихъ волнъ, далеко не такъ благопріятны, какъ въ мѣстахъ, гдѣ уровень понижается» [1]). Изслѣдованіе лежащихъ на поверхности новѣйшихъ слоевъ глины, песка и гравія въ Норвегіи и Швеціи, гдѣ земля такъ же подымается, ведетъ насъ къ подобному же предположенію. Однако же и въ этихъ случаяхъ осадокъ накопляется съ размытыхъ береговъ и изъ внутренности материка, въ особенности въ Патагоніи и въ Хили. Тѣмъ не менѣе гдѣ бы морское дно не подвергалось непрерывному поднятію, общая толстота осадковъ, накопляющихся на такой глубинѣ, на которой можетъ жить большая часть раковинъ, никогда не бываетъ значительна. Равнымъ образомъ эти осадки отъ насѣдающаго на нихъ сверху вещества никогда не подвергаются сильному давленію, которое могло бы достаточно сплотнить ихъ. Поэтому, когда они подымаются изъ воды, волны, бьющія въ ихъ окраины, разносятъ и разсѣиваютъ рыхлые матеріалы; если же морское дно медленно осѣдаетъ, то масса пластовъ, въ изобиліи содержащая такіе виды раковинъ, которые живутъ на умѣренныхъ глубинахъ, увеличивается въ толстоту до извѣстной степени и расширяется въ обширную площадь, по мѣрѣ того какъ вода постепенно наступаетъ на землю. Если теперь въ какихъ-нибудь извѣстныхъ періодахъ, напримѣръ, въ эоценовой эпохѣ, въ Европѣ и въ Сѣверной Америкѣ, одновременно возникали раковистые осадки и сохранялись въ весьма отдѣленныхъ другъ отъ друга пунктахъ, то это могло произойти отъ преобладанія въ упомянутомъ періодѣ одновременнаго осѣданія почвы на весьма обширныхъ пространствахъ. Отсутствіе въ тѣхъ же частяхъ земнаго шара пластовъ, по возрасту непосредственно слѣдовавшихъ за упомянутыми, можно было бы объяснить предположеніемъ, что уровень морскаго дна и смежной земли оставался въ неподвижномъ положеніи, или подвергался медленному поднятію.

На сколько въ послѣдствіи будутъ устранены или уменьшены нѣкоторыя изъ величайшихъ нарушеній связи, теперь существующія въ хронологической таблицѣ ископаемоносныхъ горныхъ породъ, мы въ настоящее время можемъ дѣлать только одни предположенія. Пробѣлъ, существующій въ Великобританіи, между ископаемыми ляйаса и магнезистаго известняка, пополняется въ Германіи роскошной фавной и флорой раковистаго известняка, кейпера и пестраго песчанника, которые, какъ мы знаемъ, составляютъ промежуточныя звенья. Эти три формаціи залегаютъ въ Германіи между другими совершенно сходными по своимъ органическимъ остаткамъ съ нашимъ ляйасомъ и магнезистымъ известнякомъ. До послѣдняго времени ископаемыя каменноугольныхъ пластовъ отдѣлялись отъ ископаемыхъ предшествовавшей силурійской группы весьма рѣзкой и опредѣленной линіей разграниченія; но новѣйшія открытія показали въ Девонширѣ, Бельгіи,

[1]) Darwin's S. America., pp 136, 139.

Эйфелѣ и Вестфаліи остатки фавны промежуточнаго періода. Это связующее звено доставляютъ ископаемыя раковины, рыбы и кораллы девонской группы или группы стараго краснаго песчанника. Нѣкоторые виды изъ этой вновь вставленной фавны оказываются общими для девонскихъ и для лежащихъ подъ ними силурійскихъ горныхъ породъ, между тѣмъ какъ другіе представляютъ виды общіе съ каменноугольными. Точно такъ же намъ удалось въ послѣдніе годы уменьшить пробѣлъ все еще раздѣляющій мѣлозой и эоценовый періоды въ Европѣ. Но все-таки должно ожидать, по упомянутымъ причинамъ, что такіе пробѣлы и въ послѣдствіи будутъ встрѣчаться въ нѣкоторыхъ частяхъ нашихъ осадочныхъ серій.

Сообразность теоріи постепеннаго измѣненія съ существованіемъ большихъ перерывовъ въ серіяхъ.— Чтобы возвратиться къ предмету, излагаемому въ этой главѣ, допустимъ, по объясненнымъ причинамъ, что медленное измѣненіе видовъ одновременно совершается на всей обитаемой поверхности моря и суши; между тѣмъ какъ превращеніе растеній и животныхъ въ ископаемыя ограничивается тѣми площадями, на которыхъ образуются новые пласты. Эти площади, какъ мы видѣли, постоянно измѣняютъ свое положеніе; такъ что процессъ фоссилизаціи, посредствомъ котораго сохраняются памятники о какомъ-нибудь особенномъ состояніи органическаго міра, въ данное время, можно сказать, передвигается, поочередно посѣщая различныя мѣстности.

Чтобы сдѣлать еще понятнѣе предполагаемое отправленіе этого процесса, я сравню его съ сходнымъ отчасти случаемъ, который можетъ быть допущенъ въ исторіи человѣчества. Предположимъ, что смертность народонаселенія въ какой-нибудь обширной странѣ изображаетъ постепенное вымираніе видовъ, а нарожденіе новаго поколѣнія людей соотвѣтствуетъ призванію къ жизни новыхъ видовъ. Въ то время, какъ такія измѣненія постепенно совершаются повсюду, предположимъ, что особымъ коммиссарамъ вмѣнено въ обязанность по порядку посѣщать каждую изъ провинцій упомянутой страны, дознавать съ точностью число, имена и личныя особенности всѣхъ жителей и оставлять въ каждой провинціи списокъ, съ отмѣтками собранныхъ такимъ образомъ свѣдѣній. Если по окончаніи одного такого ценза, немедленно произведется другой, потому же самому плану, и затѣмъ третій, то получится наконецъ рядъ статистическихъ документовъ для каждой провинціи. Когда документы, принадлежащіе одной которой-нибудь провинціи, будутъ подобраны въ хронологическомъ порядкѣ, то заключающіяся въ нихъ свѣдѣнія будутъ различаться, сообразно съ продолжительностью промежутковъ времени, прошедшихъ между каждымъ цензомъ. Если, напримѣръ, страна дѣлится на шестьдесятъ провинцій, и всѣ списки оканчиваются въ теченіе одного года, и ежегодно возобновляются, то число рождающихся и умирающихъ будетъ такъ мало, относительно всего народонаселенія,

въ промежутокъ между составленіемъ двухъ послѣдовательныхъ документовъ, что лица, вписанныя въ такіе документы, будутъ почти одни и тѣ же. Если же ревизованіе каждой изъ шестидесяти провинцій занимало бы всѣхъ комиссаровъ по цѣлому году, такъ что они могли бы вторично обрвизовать всю страну не прежде, какъ по прошествіи шестидесяти лѣтъ, то тогда произошло бы почти совершенное разногласіе между лицами, исчисленными въ двухъ послѣдовательныхъ спискахъ, сдѣланныхъ въ одной и той же провинціи. Безъ сомнѣнія, кромѣ времени найдется много и другихъ причинъ, которыя увеличатъ или уменьшатъ степень этого разногласія. Такъ по временамъ эпидимическая болѣзнь можетъ уменьшить продолжительность человѣческой жизни, или многія другія обстоятельства увеличатъ число нарождающихся людей и умножатъ народонаселеніе; или какая либо провинція вдругъ наполнится колонистами, вышедшими изъ сосѣднихъ областей.

Эти исключенія можно сравнить съ ускореннымъ колебаніемъ въ фавнѣ и флорѣ какой-нибудь особой страны, въ которой климатъ и физическая географія подверглись необыкновенной степени измѣненія.

Но я долженъ напомнить читателю, что вышепредложенное предположеніе не слѣдуетъ считать за вѣрную параллель съ тѣмъ геологическимъ явленіемъ, которое я желаю объяснить, ибо тутъ предполагается, что коммиссары поочередно посѣщаютъ различныя провинціи; между тѣмъ какъ процессы, чрезъ посредство которыхъ органическіе остатки превращаются въ ископаемыя, хотя и постоянно передвигаются съ одной площади на другую, однакоже движенія ихъ весьма неправильны. Они покидаютъ и снова по нѣскольку разъ посѣщаютъ одни и тѣ же пространства, прежде чѣмъ перейдутъ въ другую область. Кромѣ этой неправильности часто случается, что не успѣетъ прекратиться процессъ осажденія, какъ осѣвшіе слои подвергаются размывающему дѣйствію водъ, которое можно сравнить съ случайнымъ истребленіемъ, отъ огня или отъ другихъ причинъ, нѣкоторыхъ изъ вышеупомянутыхъ статистическихъ документовъ. Очевидно, что тамъ, гдѣ встрѣчаются такіе случаи, недостатокъ связи въ серіяхъ можетъ возрасти до неопредѣленныхъ размѣровъ; и что геологическіе памятники, идущіе другъ за другомъ въ непрерывной послѣдовательности, отнюдь не будутъ равно отстоять другъ отъ друга по отношенію ко времени.

Если разсуждать такимъ образомъ, то случайное несходство ископаемыхъ остатковъ въ формаціяхъ, непосредственно соприкасающихся между собою, было бы необходимымъ слѣдствіемъ законовъ, которые управляютъ отложеніемъ осадковъ и подземными движеніями, съ сопровождающимъ ихъ постояннымъ вымираніемъ и нарожденіемъ видовъ.

Но такъ какъ всѣ вышеприведенныя мною заключенія прямо противоположны общепринятымъ мнѣніямъ, то я приведу еще другое сравненіе, съ цѣлью предупредить всякое возможное недоразумѣніе, относительно приводимыхъ мною доказательствъ. Предположимъ, что мы открыли при подошвѣ Везувія два засыпанныхъ города, непосредственно стоящіе одинъ надъ другимъ и раздѣленные между собою огромными массами туфа и лавы, точно такъ какъ Портичи и Резина, если бы только они были покрыты пепломъ, лежатъ теперь на Геркуланумѣ. Антикварій, можетъ статься, былъ бы въ правѣ заключить, изъ надписей на публичныхъ зданіяхъ, что жители нижняго и древнѣйшаго города были греки, а жители новѣйшихъ городовъ италіянцы. Но онъ поступилъ бы слишкомъ опрометчиво, если бы на тѣхъ же данныхъ заключилъ о внезапномъ переходѣ отъ греческаго къ италіянскому языку въ Кампаніи. Но если бы въ послѣдствіи ему пришлось найти *три* засыпанныхъ города, одинъ надъ другимъ, изъ которыхъ средній былъ бы римскимъ, между тѣмъ какъ два остальные, одинъ нижній греческимъ, а другой верхній италіянскимъ, то онъ увидѣлъ бы ошибочность своего прежняго мнѣнія, и сталъ бы догадываться, что эти города были погребены вслѣдствіе катастрофъ, неимѣвшихъ никакой связи съ колебаніями въ нарѣчіяхъ, на которыхъ говорили ихъ жители; что какъ между греческимъ и италіянскимъ языкомъ, очевидно, существовалъ языкъ римскій, такъ точно могли послѣдовательно существовать еще и другія нарѣчія, и что, наконецъ, переходъ отъ греческаго къ итальянскому произошелъ весьма постепенно: нѣкоторыя слова ветшали, между тѣмъ какъ другія время отъ времени вводились.

Если бы этотъ антикварій могъ доказать, что вулканическіе пароксизмы Везувія распредѣлялись такимъ образомъ, что города засыпались одинъ за другимъ, также часто, какъ случалось какое-либо измѣненіе въ языкѣ ихъ жителей, то дѣйствительно рѣзкій переходъ отъ греческаго къ римскому, и отъ римскаго къ италіянскому городу, послужилъ бы доказательствомъ не менѣе внезапныхъ измѣненій въ языкѣ народа.

Такъ и въ геологіи: если бы мы допустили, что природа предназначила сохранить, въ каждой области земнаго шара, непрерывные ряды памятниковъ, въ воспоминаніе о перемѣнахъ органическаго міра, то могли бы заключить о внезапномъ искорененіи однихъ видовъ и объ одновременномъ нарожденіи новыхъ, при каждой встрѣчѣ съ двумя такими смежными формаціями, которыя содержатъ въ себѣ несходныя органическія ископаемыя. Не только не вглядываясь въ экономію существующихъ причинъ, водяныхъ, огневыхъ и органическихъ, мы можемъ допустить, *что такоевъ былъ планъ природы.*

Заключительныя замѣтки о тождествѣ древней и настоящей системы земныхъ измѣненій. — Я закончу теперь разсмотрѣніе вопроса, которымъ мы были заняты съ начала пятой главы, —

вопроса о томъ, произошелъ ли какой-либо перерывъ, съ начала самыхъ отдаленныхъ временъ, въ однообразной системѣ измѣненія въ органическомъ и неорганическомъ мірѣ. Къ этому разсмотрѣнію побудило насъ разсужденіе о томъ, какое сильное вліяніе на успѣхи геологіи оказало предположеніе, что будто бы между причинами, произведшими первобытные перевороты на земномъ шарѣ, и причинами, еже, дневно дѣйствующими теперь, существуетъ слабая аналогія по роду и еще болѣе слабая по степени. Ранніе геологи, очевидно, были не только весьма мало знакомы съ существующими измѣненіями, но и не понимали степени своего незнанія. Со смѣлостью, естественно внушаемою такимъ непониманіемъ своего невѣдѣнія, они не задумались съ разу рѣшить, что время никогда не могло дать возможности существующимъ силамъ природы произвесть въ громадныхъ размѣрахъ измѣненія и еще менѣе важные перевороты, которые открыла намъ геологія. Поэтому они съ полною свободою предавались своему воображенію, отгадывая то, что *могло быть*, а не изслѣдывая то, *что есть*; другими словами, они терялись въ догадкахъ, каковъ могъ быть ходъ природы въ отдаленныхъ періодахъ, и не изучали каковъ онъ въ ихъ собственное время.

Имъ казалось логичнѣе разсуждать о возможностяхъ прошедшаго, чѣмъ настоятельно изучать сущность настоящаго. Изобрѣтая теоріи подъ вліяніемъ такихъ положеній, они вовсе не хотѣли знать, на сколько согласуются эти теоріи съ повседневными явленіями въ природѣ. Напротивъ, права каждой новой гипотезы на вѣроятность, какъ будто бы увеличивались по мѣрѣ того, какъ причины, на которыхъ она основывалась, представляли по своему роду и по своей силѣ большій контрастъ съ причинами нынѣ дѣйствующими.

Ни одно ученіе такъ не потворствовало безпечности и такъ сильно не притупляло острое лезвее любопытства, какъ это предположеніе о разногласіи прошлыхъ и существующихъ причинъ измѣненія. Оно породило состояніе умовъ въ высшей степени неблагопріятное для чистосердечнаго усвоенія важности тѣхъ малыхъ, но безостановочныхъ, измѣненій, которымъ подвергается каждая часть земной поверхности, и которыя безпрестанно измѣняютъ состояніе живущихъ на ней обитателей. Начинавшему изученіе не давали надежды на объясненія загадокъ, представляемыхъ строеніемъ земли, его не поощряли къ трудпымъ изслѣдованіямъ въ области естественной исторіи органическаго міра, и къ изученію сложнаго дѣйствія огневыхъ и водяныхъ силъ; но предлагали отказаться отъ этого въ самомъ началѣ. Геологія, говорили ему, никогда не можетъ подняться на степень точной науки; большинство явленій должно навсегда остаться необъяснимымъ, или оно только отчасти можетъ быть истолковано остроумными предположеніями. Говорили то же, что таинственность, облекавшая эту науку, составляетъ одну изъ главныхъ ея прелестей, ибо представляетъ полный разгулъ фантазіи на безпредѣльномъ поприщѣ умозрѣнія.

Путь прямо противоположный такому методу разсужденія состоитъ въ ревностномъ и настойчивомъ изслѣдованіи, на сколько геологическія явленія согласуются съ дѣйствіемъ перемѣнъ, нынѣ совершающихся или могущихъ совершаться въ мѣстахъ для насъ недоступныхъ—перемѣнъ, о существованіи которыхъ свидѣтельствуютъ намъ вулканы и подземныя движенія. Путь этотъ ведетъ къ опредѣленію совокупнаго результата обыкновенныхъ повседневныхъ измѣненій, увеличиваемыхъ временемъ, и питаетъ теплую надежду, что средства, для этого опредѣленія, пріобрѣтаемыя отъ наблюденія и опыта, или отъ изученія природы въ томъ видѣ, въ какомъ она теперь существуетъ, далеко неистощимы. По этой причинѣ отбрасываются всѣ тѣ теоріи, которыя допускаютъ внезапныя и насильственныя потрясенія и перевороты, простирающіе свое дѣйствіе на весь земной шаръ и на всѣхъ его обитателей, — теоріи, которыя не сдерживаются никакими указаніями на существующія аналогіи, и въ которыхъ проявляется желаніе скорѣе разсѣчь, чѣмъ терпѣливо развязать Гордіевъ узелъ.

На нашей сторонѣ теперь, по крайней мѣрѣ, то преимущество, дознанное изъ опыта, что этотъ противоположный методъ всегда ставитъ геологовъ на дорогу, ведущую прямо къ истинѣ, и предлагаетъ воззрѣнія, хотя на первый разъ несовершенныя, однакоже подлежащіи улучшенію и окончательному усвоенію по общему согласію; между тѣмъ какъ методъ изученія, на основаніи первобытнаго состоянія вещей и причинъ, несходнаго съ теперешнимъ, постоянно приводилъ ко множеству противорѣчащихъ системъ, которыя опровергались одна за другою, оказывались негодными ни къ какому преобразованію и часто требовали уклоненія отъ нихъ совершенно въ противную сторону.

Остальныя части этого сочиненія будутъ посвящены изслѣдованію измѣненій, теперь совершающихся въ земной корѣ и въ ея обитателяхъ. Важность, которую учащійся припишетъ этому изслѣдованію, будетъ преимущественно зависить отъ степени его довѣрія къ вышеизложеннымъ началамъ. Если онъ твердо усвоитъ вѣрованіе въ сходство или тожество древней и настоящей системы земныхъ измѣненій, то въ каждомъ фактѣ, указывающемъ на причины, повседневно дѣйствующія, увидитъ ключъ къ истолкованію какой-нибудь тайны въ прошедшемъ. Событія, случавшіяся въ самыхъ отдаленныхъ періодахъ, въ органическомъ и неорганическомъ мірѣ, будутъ взаимно освѣщать другъ друга, и неполнота нашихъ свѣдѣній, относительно нѣкоторыхъ изъ самыхъ темныхъ частей настоящаго міра, устранится. Ибо какъ чрезъ изученія внѣшняго очертанія существующей суши и ея обитателей, мы можемъ возсоздать въ воображеніи видъ древнихъ миновавшихъ континентовъ, такъ точно можемъ получить изъ осадковъ древнихъ озеръ и морей понятіе о свойствѣ подводныхъ процессовъ, совершающихся въ настоящее время и о многихъ формахъ органической жизни, которыя хотя и существуютъ, однакоже скрыты

отъ нашихъ взоровъ. Точно такъ же и горныя породы, происшедшія отъ подземнаго огня въ первобытныхъ вѣкахъ, на большой глубинѣ въ утробѣ земли, постепенно поднявшіяся и вышедшія наружу, представляютъ намъ образъ тѣхъ измѣненій, которыя глубоко сокрытый вулканическій жаръ можетъ производить и теперь въ нѣдрахъ нашей планеты. И такъ, хотя мы только срочные жильцы на поверхности этой планеты, прикованные къ одной точкѣ въ пространствѣ, существующіе на одно мгновеніе во времени, но умъ человѣческій въ состояніи не только исчислить міры, разсѣенные за предѣлами нашего слабаго зрѣнія, но даже прослѣдить событія безчисленныхъ вѣковъ, предшествовавшихъ созданію человѣка, и проникнуть въ сокровенные тайники океана, или во внутренность твердаго земнаго шара, подобно тому духу, который, по словамъ поэта, оживляетъ вселенную,

— ire per omnes
Terrasque, tractusque maris, coelumque profundum.

КНИГА II.

ИЗМѢНЕНІЯ ВЪ НЕОРГАНИЧЕСКОМЪ МІРѢ.

Водяныя причины.

ГЛАВА XIV.

Раздѣленіе предмета на измѣненія органическаго и неорганическаго міра.—Неорганическія причины измѣненій раздѣляются на водяныя и огневыя.—Водяныя причины — Паденіе дождя. — Новѣйшіе отпечатки дождя въ илѣ. — Разрушающая и переносная сила проточной воды.—Долины недавно образовавшіяся въ Георгіи.—Излучины рѣкъ.— Дно потока, слившагося въ одинъ, не занимаютъ русла вдвое большаго по ширинѣ. — Наводненія въ Шотландіи.—Наводненія происшедшія отъ земляныхъ обваловъ въ Бѣлыхъ Горахъ. — Прорывъ озера въ Швейцаріи — Опустошенія, причиненныя ручьемъ Аніа, близъ Тиволи.—Промоины въ лавахъ Этны, произведенныя сицилійскими рѣками.—Устья Свинто.—Постепенное отступленіе Ніагарскаго водопада.

Подраздѣленіе предмета.—Геологія, по вышесдѣланному нами опредѣленію, изслѣдуетъ первобытныя измѣненія, происходившія какъ въ органическомъ, такъ и въ неорганическомъ царствахъ природы. Такъ какъ измѣненія въ неорганическомъ мірѣ слишкомъ очевидны, и такъ какъ отъ нихъ въ значительной мѣрѣ должны зависить всѣ колебанія въ мірѣ органическомъ, то они прежде всего обращаютъ на себя наше вниманіе. Великіе дѣятели измѣненія въ неорганическомъ мірѣ можно раздѣлить на два главные класса, на водяные и огневые. Къ водянымъ дѣятелямъ принадлежатъ: дождь, рѣки, потоки, ключъ, морскія теченія, приливы и отливы; къ огневымъ, вулканы и землетрясенія. Оба эти класса явленій служатъ средствами какъ къ разрушенію, такъ и къ созданію; но ихъ можно разсматривать такъ же какъ двѣ противоборствующія силы. Ибо воды безпрестанно стремятся сгладить неровности земной поверхности, между тѣмъ какъ дѣятельность подземнаго огня съ неменьшею силою возстановляетъ ихъ на ея внѣшней корѣ, съ одной стороны чрезъ поднятіе новой матеріи въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ, а съ другой чрезъ пониженіе одной части земной оболочки и чрезъ постепенное повышеніе другой.

Въ научной системѣ трудно дать вѣрное понятіе о совокупномъ дѣйствіи столь многихъ, одновременно дѣйствующихъ силъ; потому что, при отдѣльномъ разсматриваніи каждой изъ нихъ, мы не можемъ опредѣлить ни пространства, на которомъ онѣ дѣйствуютъ, ни свойства тѣхъ результатовъ, которые онѣ производятъ. Поэтому пытаясь разсмотрѣть вліяніе, оказываемое каждою изъ нихъ въ отдѣльности, мы рискуемъ просмотрѣть тѣ видоизмѣненія, которыя онѣ производятъ, дѣйствуя другъ на друга; а эти видоизмѣненія до того сложны, что иногда огневыя и водяныя силы стремятся произвести такое совокупное дѣйствіе, какое ни одна изъ нихъ не произвела бы въ отдѣльности, — напримѣръ, когда повторяющіяся землетрясенія соединяются съ дѣйствіемъ проточной воды для расширенія долины; или когда горячій ключъ подымается съ значительной глубины и выноситъ минеральныя частицы, которыми онъ насыщенъ, изъ внутренности земли на ея поверхность. Иногда причины органическія соединяются съ неорганическими; когда, напримѣръ, рифъ составленный изъ раковинъ и коралловъ, защищаетъ какую-нибудь береговую линію отъ разрушающей силы морскихъ приливовъ и теченій и отводитъ ихъ къ какой-нибудь другой точкѣ; или когда вырванный съ корнемъ лѣсъ, плававшій по озеру, наполняетъ впадину, по направленію къ которой теченіе ослабѣваетъ и не приноситъ болѣе землянаго осадка.

Намъ однакоже, необходимо, раздѣлить наши наблюденія надъ этими разнообразными причинами и классифицировать ихъ систематически, стараясь, на сколько возможно, не упускать изъ виду, что въ природѣ существуютъ явленія сложныя, а не простыя, какими они могутъ казаться въ искуственной системѣ.

Говоря первоначально о водяныхъ причинахъ, мы можемъ разсматривать ихъ въ двухъ отдѣлахъ: въ первомъ тѣ, которыя находятся въ связи съ теченіемъ водъ съ суши къ морю; сюда относятся всѣ явленія дождя, рѣкъ, ледниковъ и ключей; во второмъ тѣ, которыя происходятъ отъ движенія воды въ озерахъ, въ моряхъ и въ океанѣ, и къ которымъ принадлежатъ явленія волнъ, приливовъ, отливовъ и морскихъ теченій. Обращая вниманіе на первый отдѣлъ, мы находимъ, что дѣйствія рѣкъ могутъ быть снова подраздѣлены на дѣйствія разрушающаго и переноснаго свойства, и на дѣйствія обновляющія; къ первымъ принадлежатъ размываніе горныхъ породъ и перенесеніе вещества на болѣе низкіе уровни, ко вторымъ образованіе дельтъ, вслѣдствіе наносовъ, и обмелѣніе морей; но всѣ эти процессы такъ тѣсно вяжутся между собою, что не всегда возможно разсматривать ихъ въ отдѣльности.

Паденіе дождя. — Хорошо извѣстно, что свойство атмосферы поглощать водяные пары и удерживать ихъ въ взвѣшенномъ состояніи, увеличивается съ каждымъ повышеніемъ температуры. Найдено такъ же, что это свойство увеличивается въ большей пропорціи, чѣмъ увеличеніе теплоты. Поэтому, какъ первоначально и предполагалъ гео-

логъ Гюттонъ, когда два объема воздуха, имѣющіе различную температуру и насыщенные влажностью, смѣшиваются между собою, тогда образуются облака и дождь. Ибо, вслѣдствіе происшедшей отъ смѣшенія этихъ двухъ влажныхъ объемовъ воздуха средней температуры, избытокъ паровъ, первоначально удерживаемый въ взвѣшенномъ состояніи теплѣйшимъ объемомъ, выдѣляется и если онъ довольно обиленъ, то падаетъ въ видѣ дождя.

Какъ температура атмосферы постепенно уменьшается отъ экватора къ полюсу, такъ точно уменьшается испареніе воды и количество выпадающаго дождя. По расчисленію Гумбольдта годичная глубина дождя, выпадающаго подъ экваторомъ, равняется среднимъ числомъ 96 дюймамъ, тогда какъ подъ широтою 45° только 29 дюймамъ, а подъ широтою 60° не болѣе какъ 17 дюймамъ. Но вслѣдствіе весьма многихъ возмущающихъ причинъ, годичное количество выпадающаго дождя, въ какой-нибудь данной мѣстности, можетъ весьма далеко уклоняться отъ этого правила. Въ Англіи, напримѣръ, гдѣ количество выпадающаго дождя въ Лондонѣ, по опредѣленіямъ, сдѣланнымъ на Гриничской обсерваторіи, равняется среднимъ числомъ 24½ дюймамъ, замѣчается такая неправильность въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ, что близъ Уайтгевена, въ Кумберландѣ, въ 1849 году выпало дождя 32 дюйма, между тѣмъ какъ въ Борроуделѣ, близъ Кезвика (отстоящаго только на 15 миль далѣе къ западу) количество его было не менѣе 142 дюймовъ [1]). Подобнымъ образомъ, въ Индіи, въ мѣстахъ лежащихъ между 17° и 18° с. ш., на линіи проведенной чрезъ западный Гатскій хребетъ въ Деканѣ, полковникъ Сайксъ нашелъ, по наблюденіямъ, произведеннымъ въ 1847 и 1848 годахъ, что количество выпадающаго дождя измѣнялось отъ 21 до 219 дюймовъ [2]). Годичное количество дождя, выпадающаго въ Бенгалѣ, по всей вѣроятности, не превышаетъ 80 дюймовъ; но др. Гукеръ былъ свидѣтелемъ, близъ Чаррапунджи, въ 1850 году, паденія 30 дюймовъ дождя въ теченіе 24 часовъ, и въ томъ же самомъ мѣстѣ во время его шести-мѣсячнаго пребыванія (отъ іюня до ноября) выпало 530 дюймовъ! Это случилось на южномъ склонѣ Хазійскихъ (или Гарроускихъ) горъ, въ Восточномъ Бенгалѣ, гдѣ глубина дождя, выпавшаго въ теченіе всего упомянутаго года, по всей вѣроятности, превосходила 600 дюймовъ. Такое необыкновенное обиліе дождя, представляющее, какъ мы сейчасъ увидимъ, явленіе чисто мѣстное, можно объяснить слѣдующимъ образомъ. Теплые, южные вѣтры, дующіе чрезъ Бенгальскій Заливъ и при переходѣ чрезъ него насыщающіеся парами, достигаютъ низкой дельты Гангеса и Брамапутры, гдѣ обыкновенная температура превышаетъ теплоту моря и гдѣ испаренія постоянно подымаются изъ безчисленныхъ болотъ и рукавовъ этихъ большихъ

---

[1]) Piller, Thil. Trans. 1851, p. 155.
[2]) Thil. Trans. 1850, p. 354.

рѣкъ. Смѣшеніе двухъ массъ влажнаго воздуха, имѣющихъ различную температуру, вѣроятно даетъ количество дождя въ 70 или въ 80 дюймовъ, выпадающаго на этихъ равнинахъ. Муссонъ, перелетѣвъ дельту, сталкивается съ южнымъ хребтомъ Хазіа, круто подымающимся съ равнины на среднюю высоту отъ 4000 до 5000 футовъ. Здѣсь, кромѣ встрѣчи съ холоднымъ горнымъ воздухомъ, воздушный потокъ вынужденъ подыматься и восходить на высоту нѣсколькихъ тысячъ футовъ надъ уровнемъ моря, что охлаждаетъ его еще болѣе. Воздухъ и содержащіеся въ немъ водяные пары, высвободившись такимъ образомъ изъ подъ сильнаго атмосферическаго давленія, внезапно расширяются и охлаждаются отъ разрѣженія. Паръ сгущается и около 500 дюймовъ дождя падаетъ ежегодно, почти въ двадцать разъ превышая годичное количество, выпадающее въ Великобританіи, причемъ почти все это количество изливается въ шесть мѣсяцевъ. Русло каждаго ручья и каждой рѣки вздувается въ эту пору года, и большая масса горизонтально наслоеннаго песчанника и другихъ горныхъ породъ превращается въ песокъ и гравій отъ дѣйствія наводняющихъ потоковъ. Эта поверхностная трата (или *обнаженіе*) такъ велика, что нерѣдко богатая, роскошнымъ лѣсомъ заросшая страна, превращается въ дикое и безплодное болото.

Послѣ того, какъ этотъ потокъ нагрѣтаго воздуха потеряетъ такимъ образомъ большую часть своей влажности, онъ все еще продолжаетъ свое теченіе къ сѣверу, къ противоположному склону хребта Хазіа, отстоящему только на 20 миль далѣе, гдѣ количество выпадающаго дождя уменьшается до 70 дюймовъ въ годъ. Потомъ этотъ же самый вѣтеръ направляется еще далѣе къ сѣверу чрезъ долину Брамапутры, и наконецъ достигаетъ Бутанъ Гималая (подъ 28° с. ш.) въ такомъ сухомъ и истощенномъ состояніи, что эти горы до высоты 5000 футовъ остаются обнаженными и безплодными, а всѣ ихъ внѣшнія долины сухими и пыльными. Наконецъ этотъ воздушный потокъ, все еще продолжая свое сѣверное теченіе и восходя къ верхнимъ областямъ атмосферы, становится еще холоднѣе; сгущеніе опять возстановляется и Бутанъ на высотѣ, превышающей 5000 футовъ, одѣвается густою растительностью [1]).

Въ другой части Индіи, лежащей непосредственно къ западу, повторяются подобныя же явленія. Тѣ же теплые и влажные вѣтры, обильно насыщенные водяными парами съ Бенгальскаго Залива, направляются къ сѣверу на протяженіи 300 миль по плоскимъ и теплымъ равнинамъ Гангеса, пока не встрѣтятъ высокихъ Сиккимскихъ горъ. На южномъ склонѣ этихъ послѣднихъ они разряжаются такимъ дождевымъ ливнемъ, что вода въ рѣкахъ, въ дождливую пору года, подымается на двѣнадцать футовъ въ нѣсколько часовъ. Многочисленные обвалы, изъ коихъ нѣкоторые простираются на три или на че-

[1]) Hoocker's Himalayan Journal, ined.

тыре тысячи футовъ вдоль склона горъ, состоящихъ изъ гранита, гнейса и сланца, падаютъ въ русла ручьевъ и запружаютъ ихъ на время, образуя временныя озера, которыя вскорѣ прорываютъ свои запруды. «Днемъ и ночью», говоритъ др. Гукеръ, «мы слышали трескъ падающихъ деревьевъ и глухіе звуки валуновъ, сильно ударявшихся другъ о друга въ ложахъ горныхъ потоковъ. Посредствомъ такого размыванія и дробленія обломки, упавшіе съ горъ, частью превращаются въ песокъ, тонкій илъ; и мутный Гангесъ, во время ежегоднаго разлива, заимствуетъ свой осадокъ скорѣе изъ этого источника, чѣмъ изъ тонкой глины аллювіальныхъ равнинъ, лежащихъ ниже по его теченію» [1]).

По окраинамъ тропиковъ ежегодно выпадаетъ большее количество дождя, чѣмъ при экваторѣ. Но даже и подъ тропическими широтами есть мѣстности совершенно лишенныя дождя: Перу, напримѣръ, одолжена своей растительностью единственно только рѣкамъ и ночнымъ росамъ. Въ этой странѣ господствуютъ восточные вѣтры, дующіе съ Тихаго Океана; Андессы преграждаютъ имъ путь и они, охлаждаясь по мѣрѣ своего поднятія на нихъ, лишаются всей своей влажности прежде, нежели достигнутъ лежащей подъ вѣтромъ низменной страны. Пустынный поясъ Сѣверной Африки, между 15° и 30° с. ш., представляетъ другой примѣръ страны лишенной дождя. Въ Верхнемъ Египтѣ, въ Нубіи и Донголѣ, или въ степи Сагары, пять или шесть лѣтъ къ ряду проходятъ безъ дождя.

Изъ вышеприведенныхъ фактовъ читатель заключитъ, что въ теченіе ряда послѣдовательныхъ геологическихъ періодовъ могутъ произойти значительныя измѣненія въ количествѣ дождя, выпадающаго въ одной и той же мѣстности. Въ одно время дождя можетъ вовсе и не быть въ теченіе цѣлаго года; въ другое — его выпадетъ отъ 100 до 500 дюймовъ; и эти два послѣдніе средніе числа могутъ встрѣтиться на двухъ противоположныхъ склонахъ горной цѣпи, не болѣе какъ на разстояніи 20 миль другъ отъ друга. Поэтому въ то время какъ долины въ одной области ежегодно расширяются и становятся глубже, въ другой сосѣдней онѣ могутъ оставаться безъ измѣненія, потому что поверхностный слой почвы защищенъ отъ размывающаго дѣйствія воды густымъ покровомъ растительности. Такое разнообразіе зависитъ отъ многихъ географическихъ обстоятельствъ, но преимущественно отъ высоты земли надъ уровнемъ моря, отъ направленія господствующихъ вѣтровъ и относительнаго положенія, въ данное время, равнинъ, горъ и океана, т. е. отъ такихъ условій, которыя всѣ безъ исключенія могутъ въ теченіе вѣковъ претерпѣть полный переворотъ.

Недавніе отпечатки дождя. — Обозрѣвая въ 1842 году, пространныя иловыя отмели Новой Шотландіи, обнажающіяся во время низкихъ морскихъ приливовъ на берегахъ Фандійскаго залива, я замѣтилъ не только слѣды птицъ, недавно прошедшихъ по илу, но такъ

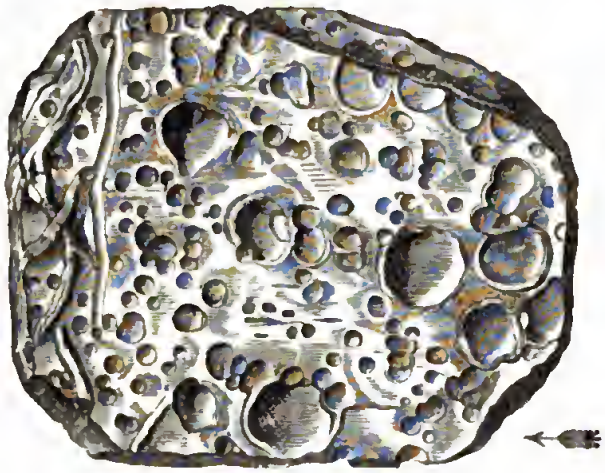
[1]) Ibid.

же и весьма ясные отпечатки дождевыхъ капель. Особое сочетаніе обстоятельствъ дѣлаетъ эти иловыя отмели удивительно чувствительными къ принятію и удерживанію всевозможныхъ слѣдовъ случайно отпечатавшихся на ихъ поверхности. Здѣшнія воды содержатъ въ себѣ осадокъ необыкновенно тонкій, происходящій отъ разрушенія береговыхъ утёсовъ краснаго песчаника глинистаго сланца. Морскіе приливы подымаются здѣсь на пятдесятъ футовъ и выше, и потому обширныя площади остаются сухими почти въ продолженіе двухъ недѣль, между временемъ самыхъ высокихъ и самыхъ низкихъ морскихъ приливовъ. Въ этотъ промежутокъ илъ такъ высыхаетъ подъ лучами лѣтняго солнца, что твердѣетъ и покрывается трещинами, происходящими отъ сѣданія его массы. Въ эту пору можно вынимать изъ трещинъ плитки такого сплотнившагося ила безъ всякаго поврежденія. Разсматривая края каждой такой плитки, мы замѣчаемъ множество слоевъ, образовавшихся во время слѣдовавшихъ другъ за другомъ приливовъ; каждый слой обыкновенно весьма тонокъ и представляетъ иногда только одну десятую долю дюйма въ толщину. Когда идетъ проливной дождь, тогда самая высокая часть этой иломъ покрытой плоскости обыкновенно слишкомъ тверда для принятія какихъ-либо отпечатковъ; между тѣмъ какъ нижняя часть ея, только что освободившаяся отъ прилива близъ самаго урѣза воды, слишкомъ мягка для этого. Между этими двумя частями плоскости находится поясъ почти столь же гладкій и ровный какъ зеркало, на которомъ каждая дождевая капля образуетъ впадинку круглой или овальной формы, и если дождь будетъ непродолжительный, то такія ячейки на долго сохраняютъ свою форму, высыхая на солнцѣ и на столько твердѣя, что онѣ не изглаживаются отъ дѣйствія слѣдующаго прилива, который отлагаетъ на нихъ новый слой илу. Поэтому мы часто находимъ, раскалывая по направленію слоевъ плитку въ дюймъ или болѣе толщиною, на верхней поверхности которой встрѣчаются слѣды недавняго дождя, что какой-нибудь слой, отложившійся во время одного изъ предшествовавшихъ приливовъ, представляетъ на своей нижней сторонѣ, рельефно выдающійся вѣрный оттискъ дождеваго отпечатка, тогда какъ на верхней поверхности подъ нимъ лежащаго слоя видна самая форма, въ которую онъ былъ оттиснутъ. Но въ нѣкоторыхъ случаяхъ, въ особенности на болѣе песчанистыхъ слояхъ, такіе отпечатки изглаживаются приливами и вслѣдствіе того, что нѣсколько дождевыхъ отпечатковъ соединяются въ одинъ, отъ частаго паденія дождевыхъ капель на одно мѣсто; въ такомъ случаѣ оттиски съ этихъ отпечатковъ представляютъ весьма неправильный и пузыристый видъ.

Самые лучшіе изъ такихъ отпечатковъ, какіе я когда-либо видалъ, были присланы мнѣ др. Вебстеромъ, изъ Кентвилля, съ береговъ Майнскаго залива, въ Новой Шотландіи. Они произошли отъ проливнаго дождя, выпавшаго 21 іюля, 1849 года, при maximum прилива

и отлива. Эти отпечатки состоятъ изъ чашевидныхъ или полусферическихъ углубленій, имѣющихъ по большей части отъ одной восьмой до одной десятой доли дюйма въ поперечникѣ; но самые большіе изъ нихъ имѣютъ полдюйма въ діаметрѣ и одну десятую дюйма въ глубину. Глубина преимущественно находится ниже общей поверхности или плоскости наслоенія, но въ составъ стѣнокъ каждаго углубленія входитъ отчасти выдающійся ободокъ изъ песчанистаго ила, образовавшійся изъ того вещества, которое было насильственно выдавлено изъ углубленія. Всѣ углубленія, имѣющія овальную форму, глубже къ одному концу, на которомъ они имѣютъ такъ же и болѣе высокій ободокъ и всѣ глубокіе концы имѣютъ одинаковое направленіе, что показываетъ въ какую сторону дулъ вѣтеръ. Иногда видно, что двѣ капли или болѣе слились между собою; въ этомъ случаѣ обыкновенно можно опредѣлить, которая капля упала послѣ—ободокъ ея остается неразорваннымъ.

Фиг. 9.



Недавніе отпечатки дождя образовавшіеся 21 іюля 1849 г. близъ Кентиалла, въ Фандійскомъ Заливѣ, въ Новой Шотландіи. Стрѣлка обозначаетъ направленіе ливня.

На нѣкоторыхъ экземплярахъ такихъ дождевыхъ отпечатковъ видны извивающіяся трубчатыя лазейки дождевыхъ червей, прорытыя подъ самой поверхностью (См. *лѣвую сторону* фиг. 9). Иногда онѣ проходятъ подъ серединой дождеваго отпечатка и проложены послѣ того какъ онъ образовался. Нерѣдко бываетъ видно, какъ эти черви уходили подъ поверхность ила и потомъ снова появлялись. Всѣ эти явленія, какъ дождевые отпечатки, такъ и ходы дождевыхъ червей, весьма любопытны въ геологическомъ отношеніи, потому что подобныя имъ встрѣчаются въ горныхъ породахъ различнаго возраста, и даже въ формаціяхъ весьма древнихъ [1]). Воздушные пузырьки, подымающіеся чрезъ песокъ или илъ, точно такъ же образуютъ неболь-

[1]) См. Manual of Geology, Index, *Rain-prints*.

шія углубленія, часто имѣющія одинаковую величину съ углубленіями остающимися отъ дождя; но такія углубленія отличаются отъ дождевыхъ отпечатковъ тѣмъ, что они не столько широки, сколько глубоки и стѣнки ихъ круче. Иногда эти стѣнки стоятъ вертикально или сходятся сводомъ, такъ что отверстіе при вершинѣ бываетъ уже лежащей подъ нимъ полости! Точно такъ же и по образу своего относительнаго расположенія они не походятъ на дождевые отпечатки [1]).

Вслѣдствіе охлаждающаго дѣйствія горъ на влажныя воздушныя теченія, производящаго сгущеніе водяныхъ породъ вышеописаннымъ образомъ, можно принять, какъ общее правило, что въ каждой странѣ наиболѣе возвышенныя мѣстности превращаются въ постоянные резервуары воды, которая спускается изъ нихъ и орошаетъ внизу лежащія долины и равнины. Самое большое количество воды сначала приносится къ высочайшимъ мѣстностямъ и потомъ спускается по крутымъ склонамъ къ морю; такъ что вода пріобрѣтаетъ гораздо бо́льшую скорость и увлекаетъ съ собою гораздо бо́льшее количество почвы, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда дождь распредѣлялся бы равномѣрно по горамъ и равнинамъ пропорціонально относительнымъ площадямъ. Чрезъ это такъ же вода должна проходить гораздо бо́льшія разстоянія прежде чѣмъ достигнетъ моря.

Мы уже замѣтили, что подъ широтами болѣе высокими, гдѣ атмосфера холоднѣе и удерживаетъ менѣе воды въ взвѣшенномъ состояніи, количество выпадающаго дождя уменьшается. Такимъ образомъ въ С.-Петербургѣ оно равняется 16 дюймамъ, а близъ Улеаборга, при Ботническомъ Заливѣ (подъ 65° с. ш.), только 13½ дюймамъ, или менѣе чѣмъ половинному количеству дождя, выпадающаго въ Англіи, и даже это малое количество спускается медленнѣе въ умѣренномъ поясѣ и распредѣляется равномѣрнѣе по всему году, чѣмъ въ тропическихъ климатахъ. Но относительно геологическихъ измѣненій, морозъ въ широтахъ болѣе холодныхъ дѣйствуетъ какъ вознаграждающая сила для раздробленія горныхъ породъ, и для перенесенія камней въ болѣе низкія равнины.

Вода, превращаясь въ ледъ, расширяется болѣе чѣмъ на одну двадцатую противъ своего объема, и въ силу этого свойства расширяетъ мелкія скважины (или трещины) горныхъ породъ, въ которыя проникаетъ. Ледъ точно такъ же различными путями, какъ будетъ показано въ слѣдующей главѣ, сообщаетъ подвижность илу и песку и даже огромнымъ каменнымъ глыбамъ, давая возможность рѣкамъ, незначительнымъ по величинѣ и скорости теченія, уносить ихъ на большое разстояніе.

Механическая сила, обнаруживаемая проточной водой при подмываніи береговыхъ утёсовъ и при закругленіи угловъ твердой горной

[1]) См. Lyell on recent and fossil rains. Quart. Journ. Geol. Soc. 1851, vol. vii. p. 239.

породы, исключительно зависитъ отъ примѣси къ ней постороннихъ частицъ. Песокъ и гравій, увлекаемые силою теченія, ударяются объ каждое препятствіе, лежащее на ихъ пути и такимъ образомъ возникаетъ новая сила, способная стереть самыя твердыя кремнистыя породы, на которыя одна вода не произвела бы никакого дѣйствія.

Недавно образовавшіяся долины. — Во время моего путешествія по Георгіи и Алабамѣ, въ 1846 году, я видѣлъ въ этихъ двухъ штатахъ первоначальный процессъ образованія нѣсколькихъ сотъ долинъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ первобытный лѣсъ былъ только что срубленъ. Одна изъ такихъ вновь образовавшихся рытвинъ или промоинъ встрѣтилась мнѣ въ трехъ съ половиною миляхъ къ западу отъ Милледжвилля, столицы Георгіи, на фермѣ Помона, и на прямомъ пути къ Мэкону [1]).

За двадцать лѣтъ до этого, когда страна еще не была разчищена, этой рытвины не существовало; но какъ только лѣса были вырублены, въ глинистомъ грунтѣ, отъ дѣйствія солнечнаго жара, образовались трещины въ три фута глубиною; во время дождей внезапное стремленіе воды вдоль главной трещины углубило ее при нижней оконечности, откуда размывающая сила дѣйствовала назадъ, такъ что въ теченіе двадцати лѣтъ образовался цѣлый оврагъ въ 55 футовъ глубиною, въ 300 ярдовъ длиною, при ширинѣ отъ 20 до 180 футовъ. Нѣсколько разъ приходилось измѣнять направленіе большой дороги, чтобы избѣжать этой рытвины, которая все еще продолжаетъ увеличиваться; и до сихъ поръ видно, какъ старая дорога направлялась прямо чрезъ то мѣсто, которое составляетъ теперь самую широкую часть оврага. Въ отвѣсныхъ стѣнахъ этой огромной рытвины видны красные, бѣлые, желтые и зеленые слои глины и песку, происшедшіе отъ разложенія на мѣстѣ роговообманковаго гнейса съ кварцевыми прослоеніями и жилами, которыя остаются безъ всякаго измѣненія и доказываютъ, что вся эта масса была нѣкогда твердая и кристаллическая.

Судя по быстротѣ обнаженія, которое началось здѣсь только съ того времени, когда былъ вырубленъ первобытный лѣсъ, я заключаю, что это мѣсто, стоящее на высотѣ 600 футовъ надъ уровнемъ моря, всегда было покрыто густымъ лѣсомъ, начиная съ тѣхъ отдаленныхъ временъ, когда оно только что выступило изъ моря. Подобныя промоины почти во всѣхъ случаяхъ прорѣзываются ручьями, углубляющими свое русло назадъ къ ихъ вершинѣ, въ обратномъ направленіи своему теченію. Нерѣдко глубина въ верхнемъ концѣ промоины, какъ и въ настоящемъ случаѣ, бываетъ весьма значительна; а во время сильной воды въ этомъ мѣстѣ обыкновенно образуется маленькій каскадъ.

Излучины рѣкъ. — По мѣрѣ расширенія такихъ долинъ образуются излучины, вслѣдствіе уклоненія ручья сначала въ одну сторону и

[1]) Lyell's Second Visit to the United States, 1846, vol. ii. p. 25.

потомъ въ другую. Неравномѣрная твердость матеріаловъ, чрезъ которые пролагается русло, отчасти содѣйствуетъ чтобы дать новыя направленія боковой размывающей силѣ. Если вслѣдствіе этихъ или другихъ случайныхъ перемѣщеній аллювіальнаго вещества въ руслѣ, потокъ вынужденъ пересѣчь главное направленіе своего теченія, то онъ выѣдаетъ излучину въ противоположномъ берегу, или въ сторонѣ холмовъ ограничивающихъ долину; изъ этой излучины онъ поворачивается назадъ подъ равнымъ угломъ, такъ что снова пересѣкаетъ направленіе своего теченія и постепенно вымываетъ въ противоположномъ берегу другой изгибъ, лежащій ниже по теченію, пока обѣ стороны долины, или русло рѣки, не представятъ рядъ выдающихся или входящихъ угловъ. Между причинами содѣйствующими къ такому уклоненію отъ прямаго пути, по которому потоки и рѣки въ горныхъ странахъ силятся разширить долины, въ коихъ текутъ можно упомянуть о впаденіи боковыхъ потоковъ, неправильно увеличивающихся въ разное время года, вслѣдствіе мѣстныхъ бурь, и по временамъ приносящихъ въ главное русло неравныя количества песку, ила и голышей.

Если извилины рѣки очень велики, какъ это часто случается въ аллювіальныхъ равнинахъ, то отклоненіе отъ прямой линіи можетъ уничтожиться тѣмъ, что рѣка прорѣжетъ себѣ русло чрезъ перешеекъ, раздѣляющій два сосѣдніе ея изгиба. Такимъ образомъ на прилагаемомъ чертежѣ (Фиг. 10), необыкновенная изогнутость рѣки заставляетъ ее, на короткомъ пространствѣ, возвращаться въ направленіи противоположномъ своему главному теченію, отъ чего образуется полуостровъ, и перешеекъ его (при *a*) размывается съ обѣихъ сторонъ

(Фиг. 10.)

теченіями, идущими въ противоположныхъ направленіяхъ. Въ этомъ случаѣ вскорѣ образуется островъ, вокругъ котораго обыкновенно остается часть проточной воды.

Сила съ которою вода переноситъ горныя породы. — Относительно этой силы насъ часто удивляетъ легкость, съ которою небольшіе ручьи, текущіе по слабо наклоненной площади, уносятъ съ собою крупный песокъ и гравій; ибо мы обыкновенно опредѣляемъ вѣсъ горныхъ породъ въ воздухѣ и не думаемъ о той сравнительной удобоподвижности, которую онѣ получаютъ, погружаясь въ жидкость болѣе плотную. Удѣльный вѣсъ многихъ горныхъ породъ превосходитъ вѣсъ воды только вдвое и, весьма рѣдко, втрое; такъ что почти всѣ горные обломки, уносимые теченіемъ, теряютъ треть, а многіе изъ нихъ половину того, что мы обыкновенно называемъ ихъ вѣсомъ.

Вопреки теоріямъ древнѣйшихъ писателей по части гидростатики опытъ доказалъ существованіе всемірнаго закона, управляющаго движеніемъ воды и состоящаго въ томъ, что скорость теченія на днѣ рѣки всегда менѣе, чѣмъ на нѣкоторомъ разстояніи отъ него, и что она самая наибольшая при поверхности. Такъ же точно поверхностныя частицы по серединѣ рѣки движутся быстрѣе, чѣмъ по ея окраинамъ. Такое замедленіе самаго нижняго и боковаго теченій, происходитъ отъ тренія; если скорость теченія довольно велика, то почва, составляющая бока и дно русла, уступаетъ. Скорость теченія по три дюйма въ секунду на днѣ рѣки достаточна для того, чтобы увлечь тонкую глину; при скорости шести дюймовъ въ секунду теченіе уноситъ мелкій песокъ; при двѣнадцати дюймахъ—мелкій гравій; а при трехъ футахъ въ секунду—камни величиною съ куриное яйцо [1]).

Принявъ во вниманіе эту механическую силу проточной воды, мы можемъ приступить теперь къ вышеупомянутому сплавленію въ большихъ количествахъ гравія, песку и ила потоками, сбѣгающими съ горныхъ мѣстностей. Но при этомъ самъ собою возникаетъ вопросъ: какимъ образомъ рѣки, медленно текущія въ долинахъ и равнинахъ и орошающія, сравнительно говоря, ровную мѣстность, могутъ сплавлять громадное количество осадковъ, вносимое въ нихъ ихъ многочисленными притоками, и какимъ образомъ могутъ онѣ сносить всю эту массу въ море? Если бы онѣ не имѣли силы устранять всѣ эти осадки, то ихъ русла ежегодно засаривались бы, а долины, лежащія въ болѣе низкихъ странахъ и равнинахъ, при подножіи горныхъ цѣпей, безпрестанно усыпались бы обломками горныхъ породъ и безплоднымъ пескомъ. Но этому злу препятствуетъ общій законъ, управляющій движеніемъ проточной воды, въ силу котораго двѣ равныя струи ея, соединившись, не занимаютъ ложа вдвое большаго по ширинѣ. Мало того, ширина главной рѣки, послѣ впаденія въ нее какого-нибудь притока, иногда остается безъ измѣненія, а иногда даже и уменьшается. Причина этого кажущагося парадокса давно объяснена италіянскими писателями, изучавшими сліяніе По и его притоковъ въ Ломбардской равнинѣ.

Впаденіе меньшей рѣки часто увеличиваетъ скорость теченія главной рѣки въ той же пропорціи, въ какой увеличивается количество воды. Такимъ образомъ венеціанскій рукавъ рѣки По поглощаетъ рукава Ферранезе и Панара, нисколько не увеличиваясь въ своихъ размѣрахъ. Причина бо́льшей скорости зависитъ, во-первыхъ, отъ того, что послѣ сліянія двухъ рѣкъ воды ихъ преодолѣваютъ трѣніе не четырехъ, а только двухъ береговъ; во-вторыхъ, потому что главная масса рѣчной воды, будучи болѣе удалена отъ береговъ, встрѣчаетъ во время теченія своего менѣе препятствія; и наконецъ, потому что бо́льшее количество воды, двигаясь съ большею быстротою, глубже вры-

[1]) Encyc. Brit. art. *Rivers*.

вается въ рѣчное ложе. Вслѣдствіе такого прекраснаго приспособленія, воды, вытекающія изъ внутреннихъ странъ, постоянно занимаютъ меньшее пространство по мѣрѣ приближенія своего къ морю; и такимъ образомъ самыя драгоцѣнныя части нашихъ материковъ, роскошныя дельты и обширныя аллювіальныя равнины, предохраняются отъ постояннаго занятія водою.

Разливы рѣкъ въ Шотландіи, въ 1829 году. Много замѣчательныхъ примѣровъ силы, съ которою проточная вода сдвигаетъ камни и тяжелые матеріялы, представили буря и наводненіе, случившіяся 3 и 4 августа 1829 года, въ Абердинширѣ и въ другихъ графствахъ Шотландіи. Стихіи во время этой бури приняли всѣ свойства, которыя характеризуютъ тропическіе ураганы; вѣтеръ дулъ внезапными порывами и вихрями; громъ и молнія были такіе, какіе рѣдко случаются въ нашемъ климатѣ; проливной дождь падалъ не перемежаясь. Наводненія распространились, почти одновременно и съ равною силою, по всей части сѣверо-восточной Шотландіи, которая заключается между двумя линіями, проведенными отъ вершины Лохраннoха, одна къ Инвернессу, а другая къ Стонгевену. Соединенная линія всѣхъ разлившихся рѣкъ имѣла не менѣе пятисотъ или шестисотъ миль въ длину; теченіе ихъ, на всемъ своемъ протяженіи, обозначалось разрушенными мостами, испорченными дорогами, смытыми хлѣбами и развалившимися зданіями. Сэръ Т. Д. Лаудеръ говоритъ о тридцати восьми разрушенныхъ мостахъ и о совершенномъ уничтоженіи еще бо́льшаго числа фермъ и деревушекъ. На Нэрнѣ обломокъ песчанника, въ четырнадцать футовъ длиною, въ три фута шириною и въ футъ толщиною, былъ унесенъ на 200 ярдовъ внизъ по теченію этой рѣки. Образовалось нѣсколько новыхъ овраговъ по склонамъ горъ тамъ, гдѣ до втого не стекало ни одного ручья, и старыя рѣчныя русла, съ незапамятныхъ временъ остававшіяся сухими, послужили стокомъ для обильныхъ водъ [1]).

Мостъ на рѣкѣ Ди, близъ Баллетера, состоялъ изъ пяти арокъ, надъ которыми шелъ водопроводъ въ 260 футовъ длиною. Рѣчное дно, на которомъ были утверждены быки, состояло изъ округленныхъ гранитныхъ и гнейсовыхъ глыбъ. Самый мостъ былъ построенъ такъ же изъ гранита и стоялъ безъ всякаго поврежденія въ теченіе двадцати лѣтъ; но во время наводненія различныя части его были постепенно размыты и вся эта каменная постройка исчезла въ руслѣ рѣки. «Рѣка Донъ», замѣчаетъ г. Фаркарсонъ, въ своемъ отчетѣ объ этихъ наводненіяхъ, «нанесла на мою землю отъ четырехсотъ до пятисотъ тоннъ камней, изъ коихъ многіе вѣсили отъ двухсотъ до трехсотъ фунтовъ; она набросала ихъ по наклоненной плоскости, подымавшейся по шести футовъ на каждые восемь или десять ярдовъ, и оставила тутъ на плоскомъ мѣстѣ въ видѣ прямоугольной кучи, въ три фута

[1]) Sir T. D. Lauder's Account of the Great Floods in Morayshire, August, 1829.

высотою — эта куча внезапно обрывается при своей нижней оконечности» [1]).

Небольшой ручеекъ, текущій по слабому склону съ восточной стороны Чивіотскихъ горъ, представилъ въ августѣ, 1827 года, примѣръ силы, съ которой даже маленькая рѣчка, надувшаяся отъ дождей, можетъ переносить большія тяжести. Гравій и песокъ, въ количествѣ нѣсколькихъ тысячъ тоннъ, были снесены къ равнинѣ Тиллъ и мостъ, тогда только что строившійся, былъ смытъ; нѣкоторые изъ его арочныхъ камней, вѣсившіе отъ половины до трехъ четвертей тонны каждый, были увлечены на двѣ мили внизъ по теченію этого ручья. При этомъ же случаѣ потокъ вырвалъ изъ устья мельничной плотины большую глыбу зеленаго порфира, вѣсившую почти двѣ тонны и перенесъ ее на четверть мили. Приводятъ случаи, неоднократно повторявшіеся, при которыхъ подобнымъ же образомъ этотъ ручеекъ переносилъ въ теченіе дня отъ одной до трехъ тысячъ тоннъ гравія на разстоянія еще большія [2]).

Наводненія, происшедшія отъ земляныхъ обваловъ, въ 1826 году. Сила, которую проточная вода въ теченіе вѣковъ оказываетъ на расширеніе и углубленіе какой-нибудь долины, не столько зависитъ отъ объема и скорости протекающаго въ ней потока, сколько отъ числа и величины препятствій, которыя въ разное время противопоставляются ея свободному теченію. Если горный ручей, какъ бы малъ онъ ни былъ, дѣйствительно запруженъ, то величина долины выше этой запруды и наклонъ той части ея, которая лежитъ ниже запруды, опредѣлятъ силу, съ которою ручей прорветъ свою запруду. Самая обыкновенная причина мѣстныхъ наводненій заключается въ земляныхъ обвалахъ и въ снѣжныхъ лавинахъ, когда большія массы горныхъ породъ и почвы, а иногда льда и снѣга, низвергаются въ русло рѣки, береговые утёсы которой были сброшены внизъ землетрясеніемъ, или подмыты ключами и подкопаны вслѣдствіе какихъ-либо другихъ причинъ. Можно было бы наполнить цѣлые томы описаніемъ всего, что извѣстно объ этихъ страшныхъ катастрофахъ; поэтому я ограничусь немногими недавно случившимися событіями, подлинность которыхъ не подлежитъ никакому сомнѣнію.

Послѣ двухъ сухихъ временъ года въ Бѣлыхъ Горахъ, въ Новомъ Гампширѣ (въ Соединенныхъ Штатахъ), наступили проливные дожди съ 28 августа, 1826 года, и тогда безчисленные обломки горныхъ породъ и камни, изъ коихъ многіе могли бы только такъ помѣститься въ комнатѣ обыкновенной величины, были сорваны съ высокихъ склоновъ, круто подымающихся по обѣимъ сторонамъ рѣки Сако, и при паденіи погнали предъ собою, въ одной хаотической безпорядочной массѣ, цѣлые лѣса и кустарники вмѣстѣ съ землею, на которой они росли. Хотя крутые склоны этихъ горъ, по сохранившимся на нихъ

[1]) Quarterly Journ. of Sci. ec. No. xii. New Series. p. 331.
[2]) Culley, Proceed. Geol. Soc. 1829.

признакамъ, свидѣтельствуютъ о точно такихъ же обвалахъ, случавшихся въ прежнее время, однакоже на памяти людей не сохранилось преданія ни о какой подобной катастрофѣ, а возрастъ лѣса, стоявшаго на опустошенныхъ теперь мѣстахъ, ясно доказывалъ, что въ теченіе долгаго промежутка времени не было ничего подобнаго. Въ послѣдствіи оказалось, что одна изъ этихъ сдвинувшихся массъ, шириною почти въ четверть мили, прошла пространство въ три мили. Естественныя промоины обыкновенно начинались въ рвахъ, имѣвшихъ нѣсколько ярдовъ въ глубину и въ ширину; онѣ спускались съ горъ, постепенно расширяясь и углубляясь, пока не превращались въ огромные овраги. При основаніи овраговъ виднѣлись массы земли, гравія, камней и деревьевъ. Цѣлые лѣса канадскихъ елей (Abies Canadensis) и другихъ деревьевъ, листьями похожихъ на нашъ тиссъ, были подрѣзаны какъ хлѣбъ въ поляхъ; ибо гдѣ они оказывали сопротивленіе, тамъ грязный потокъ накоплялся позади ихъ до тѣхъ поръ, пока не получалъ достаточную силу, чтобы прорвать временную запруду.

Долины Амонузукка и Сако представляли, на протяженіи многихъ миль, непрерывное зрѣлище страшнаго опустошенія. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ дорога была размыта на глубину отъ пятнадцати до двадцати футовъ; въ другихъ она была завалена землею, обломками горныхъ породъ и деревьями, на столь же значительную высоту. Спустя нѣсколько недѣль послѣ наводненія, вода продолжала остоваться мутною, какою только могла быть, не превращаясь въ грязь; въ разныхъ мѣстахъ ясно было видно, что она подымалась по обѣимъ сторонамъ долины на двадцать пять футовъ выше своего обыкновеннаго уровня. При этомъ потонуло много овецъ и рогатаго скота. Семейство Виллей, въ числѣ девяти человѣкъ, въ испугѣ покинувшее свой домъ, погибло на берегахъ Сако; семь искаженныхъ труповъ, принадлежавшихъ этимъ несчастнымъ, въ послѣдствіи найдены около рѣки, подъ грудою деревьевъ и камней [1]). Спустя одиннадцать лѣтъ послѣ этого событія, глубокія рытвины, образовавшіяся вслѣдствіе обваловъ, и огромныя груды валуновъ и гранитныхъ обломковъ въ руслѣ этой рѣки еще служили, по словамъ профессора Габбарда, картинною характеристикою этой мѣстности [2]).

Когда я посѣтилъ эту страну въ 1845 году, восемь лѣтъ спустя послѣ профессора Габбарда, мнѣ пришлось видѣть слѣды страшнаго опустошенія. Я въ особенности замѣтилъ, что хотя поверхность голыхъ гранитныхъ скалъ была отполирована проходившими чрезъ нихъ во множествѣ иломъ и камнями, однакоже на ней не было параллельныхъ и прямыхъ бороздъ, равно какъ и тонкихъ царапинъ или штриховъ, обыкновенно характеризующихъ движеніе *льда*. Отсутствіе такихъ бороздъ нигдѣ такъ не замѣтно, какъ на голой поверхности скалъ, по которымъ сползъ огромный «виллейскій обвалъ» 1826 года [3]).

[1]) Silliman's Journal, vol. xv. № 2. p. 216 Jan. 1829.
[2]) Silliman's Journal, vol. xxxiv p. 115.
[3]) См. Lyell's Second Visit to the U. S. vol. I. p. 69

Но эти катастрофы, случившіяся въ Бѣлыхъ Горахъ, ничтожны въ сравненіи съ тѣми, какія случаются во время землетрясеній, когда смежныя горы, на пространствѣ многихъ миль, низвергаются въ русло какой-нибудь долины. Я буду имѣть случай говорить о подобныхъ наводненіяхъ, при описаніи землетрясеній; здѣсь же ограничусь примѣромъ такого наводненія, которое происходитъ совсѣмъ отъ иной причины.

Наводненіе въ Баньерской долинѣ въ 1818 году.—Долина Баньерская составляетъ одно изъ самыхъ большихъ боковыхъ развѣтвленій главной Ронской долины и лежитъ выше Женевскаго Озера. Въ 1818 году, верхняя часть этой долины превратилась въ озеро, вслѣдствіе того, что снѣжныя и ледяныя лавины, обрушившись съ лежащаго въ верху ледника въ русло рѣки Драисы, запрудили узкій проходъ долины. Въ зимнюю пору, во время непрерывныхъ морозовъ, эта рѣка слишкомъ маловодна, чтобъ удержать за собою открытое русло, и потому упомянутая леденая преграда уцѣлѣла до наступившаго весенняго таянія снѣговъ, когда выше ея образовалось озеро, въ поллиги длиною, и достигло наконецъ, въ нѣкоторыхъ своихъ частяхъ, почти двухсотъ футовъ глубины и около семисотъ футовъ ширины Для того чтобы предупредить, или по крайней мѣрѣ уменьшить, зло, которое могло произойдти отъ внезапнаго разрыва этого леденаго барьера, въ немъ была прорѣзана искуственная галерея въ семсотъ футовъ длиною, прежде нежели вода достигла значительной высоты. Но когда наконецъ вода, накопившись, поднялась до этого тоннеля, она потекла чрезъ него и, растворяя ледъ, углубляла себѣ русло, и такимъ образомъ озеро мало по малу уменьшилось на половину. Съ наступленіемъ теплаго времени года, центральная часть остальной ледяной массы разрушилась съ страшнымъ трескомъ, и все озеро слилось въ какіе-нибудь полчаса. Во время этого стока, воды на пути своемъ встрѣчали множество узкихъ ущелій, при каждомъ изъ нихъ подымались на значительную высоту, и потомъ съ новою силою врывались въ слѣдующій бассейнъ, увлекая съ собою обломки горныхъ породъ, лѣса, дома, мосты и воздѣланную землю. На бо́льшей части своего пути потокъ скорѣе походилъ на двигавшуюся каменную или илистую массу, чѣмъ на воду. Куски гранита огромной величины, которые безъ преувеличенія можно было бы сравнить съ домами, были выворочены изъ древнѣйшаго аллювія и отнесены внизъ по теченію на четверть мили. Одинъ изъ сдвинутыхъ такимъ образомъ обломковъ имѣлъ шестьдесятъ шаговъ въ окружности [1]). Скорость воды въ первой половинѣ ея теченія, равнявшаяся тридцати тремъ футамъ въ секунду, уменьшилась до шести футовъ, передъ впаденіемъ въ Женевское Озеро, до котораго она достигла въ шесть съ половиною часовъ, пробѣгая въ это время разстояніе равное сорока пяти милямъ [2]).

[1]) Обломокъ этотъ былъ вымѣренъ ваш. Галломъ.

[2]) Inundation of the Val de Bagnes, въ 1818, Ed. Phil. Journ. vol. I p. 187. from memoir of M. Escher.

Digitized by Google

Этотъ потокъ оставилъ за собою, на равнинахъ Мартиньи, тысячи деревьевъ, вырванныхъ съ корнемъ и развалины многихъ строеній. Нѣкоторые дома въ городѣ Мартиньи наполнились иломъ до второго этажа. Разлившись по равнинѣ, потокъ вступилъ въ Рону и не произвелъ болѣе никакихъ поврежденій; трупы нѣсколькихъ человѣкъ, утонувшихъ выше Мартиньи, были въ послѣдствіи найдены, на разстояніи почти тридцати миль, плавающими въ самомъ отдаленномъ концѣ Женевскаго Озера, близъ Вевея.

Воды, вырвавшись изъ временнаго озера и перемѣшавшись съ иломъ и каменьями, текли, на пространствѣ первыхъ четырехъ миль, со скоростью почти двадцати миль въ часъ. По вычисленію инженера Эшера, потокъ доставлялъ 300,000 кубическихъ футовъ воды въ каждую секунду времени—скорость теченія въ пять разъ превышавшая скорость Рейна подъ Базелемъ. Если бы часть этого озера не была постепенно спущена, то потокъ былъ бы почти вдвое сильнѣе и приблизился бы по объему къ нѣкоторымъ изъ величайшихъ европейскихъ рѣкъ. Очевидно, поэтому, что когда мы разсуждаемъ о размывающей силѣ, которую рѣка можетъ проявить въ какой-нибудь извѣстной долинѣ, то самый важный вопросъ будетъ заключаться не въ объемѣ существующаго потока, не въ настоящемъ уровнѣ его русла, даже не въ свойствѣ горныхъ породъ, а въ возможности ряда наводненій послѣ того, какъ эта долина въ первый разъ поднялась надъ моремъ.

Въ теченіе многихъ мѣсяцевъ, слѣдовавшихъ за разлитіемъ Дрансы въ 1878 году, рѣка эта не имѣла опредѣленнаго русла; постоянно перемѣняя свое положеніе и передвигаясь съ одной стороны долины на другую, она сносила вновь воздвигнутые мосты, подмывала дома и продолжала оставаться мутною отъ примѣси землистыхъ веществъ, какія могли только держаться въ ея водахъ. Я посѣтилъ эту долину, спустя четыре мѣсяца послѣ наводненія, и видѣлъ снесенный рѣкою мостъ и нѣсколько подмытыхъ домовъ. Въ это время еще стояла значительная часть ледянаго барьера, представлявшаго вертикальные утёсы въ 150 футовъ вышиною, похожіе на утёсы въ потокахъ лавы на Этнѣ или въ Оверньѣ, гдѣ они перерѣзаны рѣками.

Почти точно такія же наводненія случались и въ прежнія времена въ этой области и отъ той же самой причины. Въ 1595 году, на примѣръ, прорвалось озеро и воды его, спускаясь съ непреодолимою силою, разрушили городъ Мартиньи, гдѣ погибло отъ шестидесяти до восмидесяти человѣкъ. При подобномъ же наводненіи, за пятьдесятъ лѣтъ до этого, потонуло 140 человѣкъ.

Наводненіе, близъ Тиволи, въ 1826 году. — Въ заключеніе я приведу еще примѣръ, заимствованный изъ страны классическихъ воспоминаній, древняго Тибура—примѣръ, подобно всѣмъ вышеописаннымъ, случившійся въ нынѣшнемъ столѣтіи. Здѣсь не мѣшаетъ припомнить, что Плиній Младшій описываетъ наводненіе рѣки Аніо

(Тенероне), разрушившее цѣлые лѣса, скалы, дома и самыя роскошныя виллы съ драгоцѣнными произведеніями искусствъ [1]). Въ продолженіи четырехъ или пяти столѣтій сряду, этотъ «бѣшеный ручей», какъ справедливо назвалъ его Горацій, нерѣдко оставался въ своихъ предѣлахъ и потомъ, послѣ долгаго отдыха, опять въ разное время наводнялъ берега и расширялъ свое русло. Послѣднее изъ такихъ событій случилось 15 ноября 1826 года, послѣ такихъ же проливныхъ дождей, какіе въ Шотландіи произвели вышеописанныя наводненія. Воды, повидимому, точно такъ же были задержаны искуственной плотиной, которая, выше Тиволи и въ недальнемъ разстояніи отъ него, раздѣлила ихъ на двѣ части. Онѣ прорвали плотину и, оставивъ лѣвую сторону русла сухою, обрушились всею своею тяжестью на правую. Здѣсь подмыли онѣ, въ теченіе немногихъ часовъ, высокій утёсъ и расширили русло рѣки почти на пятнадцать шаговъ. На этой высотѣ стояли церковь Санта-Лучіа и тридцать шесть домовъ города Тиволи; все это было снесено и представило паденіемъ своимъ въ клокочущій потокъ страшное зрѣлище разрушенія для зрителей, стоявшихъ на противоположномъ берегу. По мѣрѣ того какъ вода постепенно уносила фундаменты построекъ, изъ которыхъ нѣкоторыя имѣли значительную высоту, каждая изъ нихъ сначала покрывалась множествомъ трещинъ, которыя скоро расширялись въ большія разсѣлины и тогда своды обрушивались съ трескомъ, стѣны падали въ рѣку и низвергались въ находившійся внизу водопадъ [2]).

Этотъ разрушительный потокъ протекалъ въ двухстахъ ярдахъ отъ уступа, на которомъ стоитъ великолѣпный храмъ Весты; но къ счастію этотъ драгоцѣнный остатокъ древности уцѣлѣлъ, между тѣмъ какъ обломки новѣйшихъ построекъ обрушились въ пропасть. Веста, какъ извѣстно, олицетворяла въ языческой миѳологіи прочность земли; и когда самоскій астрономъ, Аристархъ, въ первый разъ высказалъ мысль, что земля обращается около своей оси и вокругъ солнца, то его публично обвинили въ безбожномъ желаніи «поколебать вѣчно-неподвижную Весту.» Плейферъ замѣтилъ, что когда Гюттонъ описалъ все непостоянство земной поверхности и представилъ населяемые нами континенты театромъ безпрестанныхъ перемѣнъ и движеній, то и его противники, считавшіе ихъ неизмѣнными, точно такъ же напали на него съ обвиненіями, основанными на религіозныхъ предразсудкахъ [3]). Мы можемъ сослаться на размывающую силу рѣки Аніо какъ на доводъ, подтверждающій одну изъ самыхъ спорныхъ частей Гюттоновой теоріи; и если дни предзнаменованій не миновали, то геологи, еще до сихъ поръ поклоняющіеся Вестѣ, должны смотрѣть на послѣднюю катастрофу, какъ на зловѣщее предзнаменованіе. Мы, по крайней мѣрѣ,

---

[1]) Lib. VIII Epist. 17.

[2]) Во время моего пребыванія въ Тиволи, въ 1829 году, я записалъ разсказъ объ этомъ событіи со словъ очевидца.

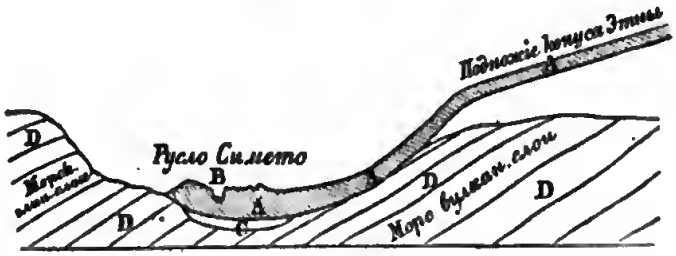
[3]) Illustr. of Hutt. Theory, § 3, p. 147.

совѣтуемъ новѣйшимъ поклонникамъ этой богини, не теряя времени, отправиться на богомолье къ ея храму, потому что слѣдующее наводненіе можетъ быть и не пощадитъ его.

Разрушеніе горныхъ породъ дѣйствіемъ проточной воды.—Быстрота, съ которою даже самые маленькіе ручейки прорываютъ глубокіе каналы въ рыхлыхъ и легко разрушающихся почвахъ, съ замѣчательною ясностью обнаруживается въ вулканическихъ странахъ, гдѣ песокъ и полусплотившіеся туфы противопоставляютъ весьма слабое сопротивленіе потокамъ, бѣгущимъ съ нагорной стороны. Послѣ проливныхъ дождей, послѣдовавшихъ за изверженіемъ Везувія, въ 1824 году, вода, вытекавшая изъ Атріо-дель-Кавалло, прорыла въ три дня въ пластахъ туфа и взвергнутой вулканической матеріи новый оврагъ, глубиною въ двадцать пять футовъ. Въ 1828 году я нашелъ, что старая дорога, проложенная мулами, пересѣкалась этимъ новымъ оврагомъ.

Можно привести поразительные примѣры еще другаго не менѣе замѣчательнаго явленія, состоящаго въ постепенномъ образованіи глубокихъ промоинъ, въ самыхъ твердѣйшихъ горныхъ породахъ, отъ постояннаго теченія воды, обремененной посторонними веществами. Примѣры такой размывающей силы представляютъ многія долины въ центральной Франціи, гдѣ русла рѣкъ были заперты твердыми потоками лавы, чрезъ которые эти рѣки снова проложили себѣ дорогу, глубиною отъ двадцати до семидесяти футовъ и болѣе, часто весьма широкую. Въ этихъ случаяхъ существуютъ положительныя доказательства въ пользу того, что ни море, ни какая-либо иная необыкновенная масса воды не протекала по этому мѣсту съ тѣхъ поръ, какъ расплавленная лава отвердѣла. Нельзя допустить участіе какого-либо внезапнаго и сильнаго дѣятеля, потому что конусы *рыхлаго* вулканическаго пепла, изъ которыхъ вытекала лава, находясь большею частью на весьма небольшой высотѣ надъ этими рѣками, остались безъ всякаго поврежденія въ теченіе всего того періода, который былъ достаточенъ для прорытія такихъ огромныхъ промоинъ.

Фиг. 11



Новѣйшее русло проложенное въ лавѣ рѣкою Симето при подножіи Этны

Новѣйшее русло проложенное рѣкою Симето. — Здѣсь я ограничусь примѣрами событій случившихся въ историческія времена.

При западномъ подножіи Этны потокъ лавы (А А, фиг. 11), спускающійся почти съ самой вершины этого большаго вулкана, протекъ разстояніе въ пять или шесть миль, и тутъ достигъ аллювіальной долины рѣки Симето, значительнѣйшей изъ сицилійскихъ рѣкъ, которая орошаетъ подножіе Этны и впадаетъ въ море въ нѣсколькихъ миляхъ къ югу отъ Катаніи. Потокъ лавы вступилъ въ эту рѣку почти на три мили выше города Адерно и не только занялъ русло ея на нѣкоторомъ разстояніи, но и перелился на противоположную сторону долины, гдѣ и накопился въ видѣ каменистой массы. Джеммелларо относитъ это изверженіе къ 1603 году [1]). Видъ этого потока ясно доказываетъ, что онъ принадлежитъ къ числу самыхъ новѣйшихъ потоковъ Этны; ибо онъ не покрытъ и не пересѣченъ позднѣйшими потоками лавы или изверженіями, и оливковыя деревья, разсаженныя на его поверхности, всѣ безъ исключенія были невысоки, когда я осматривалъ это мѣсто въ 1828 году, хотя по возрасту и превосходили дикоростущіе лѣса на той же лавѣ. Поэтому въ теченіе почти двухъ столѣтій Симето проложилъ себѣ русло отъ пятидесяти до нѣсколькихъ сотъ футовъ шириною, и, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, отъ сорока до шестидесяти футовъ глубиною.

Часть лавы прорѣзанная русломъ нигдѣ не представляетъ скважистаго или пепельнаго сложенія, а напротивъ составляетъ плотную однородную массу твердой голубой горной породы, которая по вѣсу немного легче обыкновеннаго базальта, и содержитъ въ себѣ кристаллы оливина и стекловиднаго полеваго шпата. Общій склонъ этой части русла Симето незначителенъ; но вслѣдствіе неравномѣрно-размытой лавы близъ Пассо Манзанелли встрѣчаются два водопада, изъ которыхъ каждый имѣетъ около шести футовъ высоты. Здѣсь промытое въ лавѣ русло (В, фиг. 11) имѣетъ около сорока футовъ въ глубину и только пятдесятъ футовъ въ ширину.

Песокъ и булыжникъ въ руслѣ этой рѣки состоятъ преимущественно изъ бураго кварцоваго песчанника, занесеннаго сюда изъ вышележащей страны; но матеріалы самой вулканической породы должны были значительно споспѣшествовать тренію. Эта рѣка, подобно рѣкѣ Калтабіано, на восточной сторонѣ Этны, до сихъ поръ еще не прорѣзалась до своего древняго ложа, изъ котораго была вытѣснена лавою и вѣроятное положеніе котораго обозначено на прилагаемомъ чертежѣ (С, фиг. 11).

Вступивъ въ эту узкую промоину, гдѣ вода, превращаясь въ пѣну, образуетъ два водопада, мы совершенно теряемъ изъ виду всю окружающую насъ страну, и геологъ, привыкшій сочетать характеристическія черты ландшафта съ относительнымъ возростомъ извѣстныхъ горныхъ породъ, съ трудомъ можетъ отрѣшиться отъ мысли, что видитъ передъ собою сцену въ скалистомъ ущельѣ какой-нибудь первобытной мѣстности. Внѣшнія формы этой твердой голубой лавы такъ

[1]) Quadro Istorico dell' Etna, 1824.

же массивны, какъ формы древнѣйшихъ трапповыхъ породъ въ Шотландіи. Ихъ твердая поверхность въ нѣкоторыхъ мѣстахъ выглажена и почти отполирована послѣдствіе тренія, тогда какъ въ другихъ покрыта бѣлыми лишаями, которые сообщаютъ ей видъ необыкновенно древній и такимъ образомъ еще болѣе увеличиваютъ обманъ. Но лишь только мы выйдемъ на берегъ, очарованіе въ ту же минуту исчезаетъ; ибо, отойдя отъ промоины и рѣки на самое малое разстояніе, такъ что ни та ни другая не успѣютъ еще исчезнуть изъ виду, мы очутимся на червой и шероховатой поверхности широкаго лававого потока; онъ кажется намъ непрерывнымъ, и мы можемъ прослѣдить его до отдаленной вершины того величественнаго конуса, который у Пиндара назвавъ «столбомъ подпирающимъ небо», и который все еще продолжаетъ испускать вьющуюся струю пара, напоминающую намъ, что огонь его не погасъ и что онъ въ состояніи снова извергнуть каменный потокъ, въ которомъ другія картины, подобныя описанной, могутъ представиться будущимъ наблюдателямъ.

Ніагарскій водопадъ. — Ніагарскій водопадъ представляетъ величественный примѣръ постепеннаго прорытія глубокой долины въ твердой горной породѣ. Рѣка Ніагара течетъ по плоской столовой землѣ, въ впадинѣ которой расположено озеро Эри. При выходѣ своемъ изъ этого озера она имѣетъ около мили въ ширину и лежитъ на 330 футовъ выше озера Онтаріо, отстоящаго отсюда почти на 30 миль. На пространствѣ первыхъ пятнадцати миль, ниже озера Эри, окружная страна, заключающая Верхнюю Каваду на западѣ и штатъ Нью-Іоркъ на востокѣ, лежитъ почти на одномъ уровнѣ съ берегами Ніагары и нигдѣ не подымается надъ ними выше тридцати или сорока футовъ[1]). Рѣка, мѣстами усѣянная низкими заросшими лѣсомъ островами и иногда имѣющая до трехъ миль въ ширину, течетъ сначала ясвымъ, ровнымъ и спокойнымъ потокомъ, при паденіи только пятнадцати футовъ на каждыя пятнадцать миль, и въ этой части своего теченія походитъ на рукавъ озера Эри. Но характеръ ея въ послѣдствіи совершенно измѣняется, по мѣрѣ приближенія къ Быстринамъ (Rapids), гдѣ она начинаетъ прыгать и пѣниться по скалистому и неровному известковому дну, на протяженіи почти цѣлой мили, пока наконецъ ни падаетъ отвѣсно съ высоты 165 футовъ. При паденіи рѣка раздѣлена островомъ на два водяныхъ полотна: на большой водопадъ, имѣющій болѣе одной трети мили въ ширину, и на малый—шириною въ шестьсотъ футовъ. Низвергнувшись въ глубокую пропасть, Ніагара

(1) Читатель найдетъ въ моихъ Travels in North America, vol. I. ch. 2, геологическую карту и разрѣзъ Ніагарской области, равно какъ и полетный видъ на водопадъ и на смежную съ нимъ страну, геологическая раскрашенные; первую мысль къ этому подалъ прекрасный оригинальный рисунокъ г. Бенуэлля. Въ этомъ сочиненіи я съ большею подробностью говорю о геологическихъ изслѣдованіяхъ Бенуэлля и Галли въ Новомъ Іоркѣ, равно какъ и о болѣе раннихъ сочиненіяхъ Гиннеиана и Калѣна, и высказываю свое предположеніе о происхожденіи обрыва, съ котораго первоначально низвергался этотъ водопадъ. Vol. I. p. 32, and. vol. II p. 93.

стремится съ бо́льшею скоростью по наклоненному дну узкаго ущелья, на пространствѣ семи миль. Ширина ущелья, отъ одного береговаго утёса до другаго, измѣняется отъ 200 до 400 ярдовъ, представляя, поэтому, сильный контрастъ въ ширинѣ съ верхнимъ русломъ рѣки. Глубина его простирается отъ 200 до 300 футовъ; онъ разсѣкаетъ на пространствѣ семи миль вышеописанную столовую землю, которая близъ Квинстоуна внезапно обрывается и образуетъ уступъ или длинный внутренній береговой утёсъ, обращенный лицевою стороною къ сѣверу — къ озеру Онтаріо. Ніагара, достигая этого уступа и выходя изъ ущелья, вступаетъ въ плоскую страну, которая лежитъ почти на одномъ уровнѣ съ озеромъ Онтаріо, такъ что на пространствѣ семи добавочныхъ миль, отъ Квинстоуна до береговъ этого озера, паденіе не превышаетъ четырехъ футовъ.

Давно уже думали, что Ніагара нѣкогда протекала въ неглубокой долинѣ поперёкъ всей этой платформы, отъ того мѣста, гдѣ въ настоящее время находится водопадъ, до уступа (называемаго Квинстоунскими высотами), на которомъ, какъ полагали, водопадъ первоначально имѣлъ свое мѣсто; и что эта рѣка, мало по малу промыла свое русло назадъ чрезъ горныя породы, на пространствѣ семи миль. Это предположеніе естественно приходитъ на умъ каждому наблюдателю, которому случилось видѣть, какъ узко ущелье при своей оконечности, и на всей своей длинѣ, до самаго водопада, выше котораго, какъ сказано, рѣка расширяется. Береговые утёсы въ немъ по большей части отвѣсны, и во многихъ мѣстахъ съ одной стороны подмыты бурнымъ потокомъ. Самая верхняя горная порода въ столовой землѣ при водопадѣ состоитъ изъ твердаго известняка (члена силурійской формаціи), почти въ девяносто футовъ толщиною, подъ которымъ лежитъ мягкій глинистый сланецъ такой же толщины, постоянно подмываемый дѣйствіемъ брызгъ, вылетающихъ изъ пучины, въ которую низвергается огромная масса воды, и съ силою отбиваемыхъ порывами вѣтра къ основанію пропасти. Отъ этого, а также и отъ дѣйствія мороза, сланецъ дробится и выкрашивается, части сверху лежащей горной породы навѣсаютъ футовъ на 40 и нерѣдко, ни чѣмъ не поддерживаемыя, обрушиваются, такъ что водопадъ не остается совершенно неподвижнымъ на одномъ и томъ же мѣстѣ, даже и въ теченіе полустолѣтія. До насъ дошли разсказы, отъ временъ самыхъ первыхъ наблюденій произведенныхъ надъ водопадомъ, о частомъ разрушеніи этихъ горныхъ породъ и о внезапномъ паденіи огромныхъ обломковъ въ 1818 и 1828 годахъ, поколебавшемъ сосѣднюю страну подобно землетрясенію. Самые ранніе путешественники, Геннепинъ и Кальмъ, посѣщавшіе водопадъ въ 1678 и 1751 годахъ и публиковавшіе снятые съ него рисунки, подтверждаютъ, что эти горныя породы подвергались разрушенію въ теченіе болѣе полуторастолѣтія, и что въ теченіе этого періода даже въ наружномъ видѣ водопада произошли нѣкоторыя слабыя измѣненія. Поэтому мысль

о нескончаемой и постепенной утратѣ постоянно приходитъ на умъ каждому наблюдателю; а такъ какъ часть промоины, которая образовалось въ послѣдніе полутораста лѣтъ, совершенно походитъ, по глубинѣ, ширинѣ и характеру, на остальное ущелье, простирающееся на семь миль ниже, то само собою слѣдуетъ заключить, что все русло выбрано точно такимъ же образомъ, вслѣдствіе постепеннаго отступленія водопада.

Слѣдуетъ согласиться, по крайней мѣрѣ, что эта рѣка заключаетъ въ себѣ всѣ средства къ выполненію такимъ образомъ приписываемой ей задачи, если только дать на это достаточное количество времени. Такъ какъ эта часть страны оставалась незаселенною почти до конца прошедшаго столѣтія, то мы не можемъ въ точности опредѣлить скорость, съ которою отступалъ водопадъ. Г Бекуэлль, сынъ знаменитаго геолога того же имени, посѣтившій Ніагару въ 1829 году, сдѣлалъ первую попытку вычислить скорость отступленія, основываясь на наблюденіяхъ перваго поселенца, прожившаго на водопадѣ сорокъ лѣтъ, и нашелъ, что она равнялась ежегодно почти одному ярду. Но послѣ самыхъ тщательныхъ изслѣдованій, какія мнѣ удалось сдѣлать, обозрѣвая эту мѣстность въ 1841 и 1842 годахъ, я пришелъ къ заключенію, что водопадъ по всей вѣроятности отступалъ ежегодно не болѣе какъ на одинъ футъ. Въ такомъ случаѣ для перехода его отъ Квинстоунскаго уступа до мѣста занимаемаго имъ въ настоящее время, потребовалось бы тридцать пять тысячь лѣтъ. Весьма вѣроятно, что такой результатъ не преувеличилъ бы дѣйствительности, хотя мы и не можемъ допустить, что отступательное движеніе было равномѣрно. Изслѣдованіе геологическаго строенія мѣстности, обнаруживающагося въ ущельѣ, показываетъ, что при образованіи этой промоины высота пропасти, твердость породъ при ея основаніи и количество упавшихъ матеріаловъ, которое надлежало устранить, были на каждомъ шагу различныя. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ водопадъ могъ отступать гораздо быстрѣе, чѣмъ теперь, но вообще первоначальное отступленіе его вѣроятно было медленнѣе, потому что когда онъ только что началъ отступленіе, онъ долженъ былъ имѣть высоту почти вдвое бо́льшую противъ настоящей.

Изъ наблюденій произведенныхъ мною въ 1841 году, когда я пользовался сообществомъ сопровождавшаго меня нью-іорскаго геолога г. Галла, и въ 1842 году, при новомъ обзорѣ Ніагарской области, я убѣдился, на основаніи геологическихъ данныхъ, въ существованіи стараго русла рѣки, по которому несомнѣнно нѣкогда текли воды Ніагары, отъ водопада къ Квинстоуну, по мѣстности, которая стоитъ на триста футовъ выше нынѣшняго русла. Упомянутыя геологическія данныя состоятъ изъ пластовъ песка и гравія, въ сорокъ футовъ толщиною, въ которыхъ заключаются рѣчныя раковины, принадлежащія къ родамъ Unio, Cyclas, Melania и др. т. е. къ такимъ, которые и теперь живутъ въ водахъ Ніагары, выше водопада. Тоже-

Digitized by Google

ство ископаемыхъ видовъ съ новѣйшими не подлежитъ сомнѣнію; прѣсноводные осадки встрѣчаются на краю утёсовъ, ограничивающихъ ущелье, и такимъ образомъ доказываютъ прежнее направленіе возвышенной неглубокой долины, лежащей на четыре мили ниже водопада и составляющей ясное продолженіе той, которая теперь занята Ніагарой, въ возвышенной мѣстности между озеромъ Эри и водопадомъ. Какъ бы мы не объясняли образованіе ущелья, на пространствѣ трехъ миль между водоворотомъ и Квинстоуномъ, во всякомъ случаѣ необходимо допустить гдѣ-нибудь ниже этого водоворота первоначальное существованіе *каменной* преграды, состоявшей не изъ столь рыхлыхъ и легко разрушающихся матеріаловъ, какіе составляютъ наносную почву въ этой мѣстности. Такая преграда удерживала за собою воды въ теченіи многихъ вѣковъ, и въ это время образовался прѣсноводный осадокъ толщиною въ 40 футовъ, и на 250 футовъ выше теперешняго русла рѣки. Если на этомъ основаніи мы допустимъ, что водопадъ отошелъ назадъ на четыре мили, то мы не колеблясь можемъ приписать той же дѣятельности прорытіе русла и на остальныхъ трехъ миляхъ, такъ какъ форма его остается та же самая.

Относительно будущаго отступленія водопада и относительно наводненія, которое можетъ произойти отъ внезапнаго стока воды изъ озера Эри, еслибы ущелье когда-нибудь отошло назадъ еще на 16 миль, существуетъ много различныхъ предположеній. Но внимательное изслѣдованіе геологическаго напластованія горныхъ породъ, произведенное по порученію правительства, убѣдило геологовъ, что высота водопада постепенно уменьшится, прежде нежели онъ отступитъ еще на двѣ мили, и что, вслѣдствіе слабаго наклона пластовъ къ югу, твердый известнякъ, лежащій теперь при вершинѣ водопада, будетъ тогда находиться у его основанія и замедлитъ, а быть можетъ и совершенно прекратитъ, размывающій процессъ.

Digitized by Google

ГЛАВА XV.

ПЕРЕНЕСЕНІЕ ТВЕРДАГО ВЕЩЕСТВА ЛЬДАМИ.

Переносное свое рѣчного льда—Обломки горныхъ породъ ежегодно относимые въ русло рѣки Св. Лаврентія ея притоками—Подонный или грунтовой ледъ; его происхожденіе и свойство переносить посторонніе вещества—Ледники или глетчеры—Теорія ихъ сползанія—Сглаженныя и взборозженныя горныя породы—Неизслѣженныя морены—Айсберги покрытые иломъ и камнями—Предѣлы ледниковъ и айсбергов—Ихъ дѣйствіе на морское дно при всплываніи ее мель—Нагромозженіе береговаго льда—Валуны занесенные льдомъ на берегъ Лабрадора—Обломки горныхъ породъ занесенные льдомъ въ Балтійское море.

Сила, съ которою проточная вода переноситъ песокъ, гравій и обломки горныхъ породъ на большія разстоянія, значительно увеличивается въ тѣхъ странахъ, гдѣ, въ теченіе нѣкоторой части года, морозы такъ велики, что превращаютъ воду въ ледъ или только на поверхности, или вплоть до дна рѣкъ.

Этотъ предметъ можно разсматривать съ трехъ точекъ зрѣнія:—во первыхъ, относительно содѣйствія, которое поверхностный и грунтовой ледъ оказываютъ теченію рѣкъ при перенесеніи гравія и камней на болѣе или менѣе значительное разстояніе; во вторыхъ, относительно дѣйствія ледниковъ въ перенесеніи валуновъ, равно въ сглаживаніи и борозженіи горныхъ породъ; въ третьихъ, относительно сползанія въ море ледниковъ покрытыхъ твердыми веществами и плаванія въ немъ айсберговъ и береговаго льда.

Рѣчной ледъ.—Гравій и мелкіе куски горныхъ породъ примерзаютъ ко льду и ежегодно сплавляются внизъ по теченію Тея въ Шотландіи, до самаго устья этой рѣки. То же самое безъ сомнѣнія можно замѣтить почти на всѣхъ большихъ рѣкахъ въ Англіи и Шотландіи; но, кажется, есть причины полагать, что несравненно большее количество гравія и камней, приставшихъ ко льду, переносится съ одного мѣста на другое, невидимо для насъ, подъ водою. Ибо хотя удѣльный вѣсъ такой смѣшанной массы и заставляетъ ее погружаться въ воду, однако она все еще можетъ быть весьма подвижна и удобопереносима слабымъ теченіемъ. Кромѣ того ледъ на днѣ проточныхъ водъ таетъ зимою весьма медленно, потому что тамъ вода часто бываетъ почти при точкѣ замерзанія, какъ мы увидимъ это изъ того, что будетъ сказано въ послѣдствіи о грунтовомъ льдѣ.

Digitized by Google

На материкѣ Европы, подъ одинаковыми широтами съ Великобританіей, мы встрѣчаемъ зимы болѣе суровыя и находимъ, что рѣки замерзаютъ съ бо́льшею правильностью. Ларивьеръ разсказываетъ, что во время пребыванія своего въ Мемелѣ, на Балтійскомъ морѣ, въ 1821 году, онъ видѣлъ, при вскрытіи Нѣмана, какъ льдина въ тридцать футовъ длиною, плывшая по теченію, была выброшена на берегъ. Въ серединѣ ея находился трехугольный кусокъ гранита, около ярда въ діаметрѣ, по составу походившій на красный финляндскій гранитъ [1]).

Въ рѣкахъ сѣвернаго полушарія, текущихъ съ юга на сѣверъ, ледъ первоначально взламывается въ верхней части ихъ теченія, и полыя воды, унося съ собою огромныя льдины, нерѣдко достигаютъ тѣхъ частей рѣки, которыя находятся еще подъ твердымъ ледянымъ покровомъ. Такимъ образомъ часто случаются сильныя наводненія отъ препятствій встрѣчаемыхъ стекающими водами; примѣромъ этому служитъ Маккензіева рѣка въ Сѣверной Америкѣ, Иртышъ, Обь, Енисей, Лена и другія сибирскія рѣки. Запруда такого рода случилась (31 янв. 1840 г.) на Вислѣ, около полуторы мили выше Данцига, гдѣ рѣка загроможденная льдомъ, была вынуждена избрать новый путь по своему правому берегу, такъ что въ короткое время проложила глубокое и широкое русло въ нѣсколько лигъ длиною, по мѣстности покрытой песчанными холмами, имѣвшими отъ 40 до 60 футовъ высоты.

Въ Канадѣ, гдѣ зимній холодъ силенъ подъ одинаковыми широтами съ средней Франціей, многіе изъ притоковъ рѣки Св. Лаврентія начинаютъ вскрываться въ верхней части своего теченія въ то время, какъ нижняя часть его еще покрыта льдомъ; отъ этого огромныя льдины, приплывшія съ верховьевъ выбрасываются на сплошной ледъ, покрывающій нижнюю часть русла. Тогда начинается нагромаживаніе приплывающихъ сверху льдинъ, всползающихъ одна на другую, пока образовавшаяся огромная груда, сплотившаяся отъ мороза, не тронется впередъ отъ силы спертой воды и наплывающаго льда. Гонимая такимъ образомъ, она не только увлекаетъ съ собой валуны, но даже отрываетъ отъ утёсовъ, окаймляющихъ рѣки, огромные куски выдающихся горныхъ породъ. Отъ этого нѣсколько крѣпкихъ каменныхъ быковъ, поддерживавшихъ до 1836 года деревянный мостъ на рѣкѣ Св. Маврикія, впадающей въ рѣку Св. Лаврентія, близъ города Труа Ривьеръ, подъ 46° 20′ с ш., было опрокинуто и сплавлено льдомъ въ главную рѣку. Въ Монреалѣ случилось, что съ набережной было снесено отъ 30 до 50 квад. футовъ камня. Мы узнаемъ отъ капитана Бейфильда, что якоря закрѣпляемые въ мѣстахъ, попрываемыхъ водою во время прилива, для привязыванія къ нимъ судовъ, вытащенныхъ на берегъ на зиму, должны быть съ приближеніемъ весны вырубаемы изъ льда для того, чтобы ихъ не унесло водою. Въ 1834 году, мертвый якорь корабля «Гюльнера», вѣсомъ въ

[1]) Consid. sur les Blocs Errat. 1829.

ВАЛУНЫ ЗАНЕСЕННЫЕ ЛЬДОМЪ НА БЕРЕГА РѢКИ СВ ЛАВРЕНТІЯ

Видъ снятый Левъ Ботаникомъ съ Г В стороны весною 1833 г при Ранодельскомъ выгорнинъ подъ 46° с. ш.

полтонны, былъ унесенъ льдомъ на нѣсколько ярдовъ, при чемъ онъ такъ крѣпко звмерзъ въ немъ, что сила движущвгося льда разорвала цѣпной кзнвтъ, предназнвчавшійся первонзчально для десятипушечнаго брига и нѣсколько разъ вѣрно служившій названному кораблю, во время сзмыхъ сильныхъ бурь. Если бы этотъ якорь не вырубили, то его унесло бы въ глубину и опъ пропалъ бы навсегда [1]).

Прилагаемый видъ (Таб. II), снятый съ рисунка лейтенанта Боуэнв, дастъ читателю возможность лучше понять непрерывныи измѣненія, ежегодно происходящія отъ передвиженія валуновъ на низменныхъ островвхъ, берегахъ и отмеляхъ рѣки Св. Лаврентія, выше Квебека. Основныя горныя породы при Ришельевской Быстринѣ, находящейся подъ 46° с. ш., состоятъ изъ известняка в сланца, которые, какъ видно при низкой водѣ, усѣяны грвнитными валунами. Эти валуны обязаны своей сфероидальной формой преимущественно вывѣтриванію или дѣйствію мороза, отъ которвго поверхность ихъ распадается на концентрическія пластинки, твкъ что всѣ нвиболѣе выдающіеся углы сглаживаются. При *a* находится впадинв въ береговомъ илѣ или пескѣ, теперь наполнепная водою; зимою 1835 года она была занята огромнымъ эрратическимъ грзнитнымъ валуномъ *b*, въ 70 тоннъ вѣсомъ, очутившимся послѣдовавшею весною (въ 1836 году) въ рвзстояніи нѣсколькихъ футовъ отъ своего первоначвльнаго положенія. Небольшіе островки, разбросанные по рѣкѣ, каковы *c*, *d*, представляютъ еще болѣе развтельныя доказательства силы, съ которою ледъ переноситъ тяжести. Эти островки никогда не покрываются водою, одивкоже каждую зиму ледъ выбрасывается на нихъ въ такомъ множествѣ, что льдины нагромазживаются другъ на друга футовъ на 20 и даже на 30, принося съ собою неистощимый запвсъ большихъ камней и валуновъ и унося въ свою очередь другіе. Самое большое число такихъ камней, по словзмъ лейтенанта Боуэна, складывается по окраинвмъ глубокой воды. На островѣ *d*, па лѣвой сторонѣ прилагаемаго рисунка, представленъ мзякъ, состоящій изъ квадратнвго деревяннвго зданія, которое, будучи построено на валувахъ, разбирается каждую зиму и снова выстраивается послѣ вскрытія рѣки.

Такое дѣйствіе морозовъ, столь поразительное па рѣкѣ Св. Лаврентія выше Квебекв, предстзвляется ничуть не въ меньшемъ размѣрѣ и ниже этого города, гдѣ вода въ заливѣ подымается и падаетъ съ каждымъ приливомъ и отливомъ. Напротивъ въ лиманѣ, лежвщемъ между 47° и 49° широты, огромнѣйшее количество гравія и большихъ валуновъ ежегодно сплавляется къ морю. Здѣсь холодъ такъ силенъ, что при отливѣ образуется толстый слой льда, который съ приливомъ поднимается, взлвпывается и выбрасывается кучами на обширныя отмели, ограничивающія лиманъ. Когда вода отступитъ во время отли-

[1]) Capt. Bayfield, Geol. Soc. Proceedings, vol. II. 2. 223.

ва, нагроможденный ледъ иногда подвергается температурѣ въ 30° ниже нуля, отъ чего всѣ отдѣльные куски его, равно какъ гранитные и другіе валуны, смерзаются въ одну массу. Все это часто уносится во время высокихъ приливовъ, или когда весною рѣка вздуется отъ тающаго снѣга. Въ 1837 г. огромный обломокъ гранита, въ 15 футовъ длины, въ 10 футовъ ширины и вышины, слѣдовательно содержавшій въ себѣ 1500 кубич. футовъ, былъ сдвинутъ такимъ образомъ на нѣкоторое разстояніе съ своего прежняго мѣста, которое хорошо было извѣстно, потому что прежде камень этотъ служилъ капитану Бейфильду межевымъ маякомъ.

Грунтовой ледъ. — Если потокъ холоднаго воздуха проходитъ по поверхности озера или рѣки, то онъ отнимаетъ у нее извѣстное количество теплоты, отъ чего удѣльный вѣсъ воды увеличивается и такимъ образомъ охлажденная часть ея упадаетъ на дно. Это круговращеніе можетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока вся масса жидкости не охладится до 40° Ф.; но потомъ если холодъ увеличивается, вертикальное движеніе прекращается, верхній слой воды разширяется и плаваетъ на лежащей подъ нимъ болѣе тяжелой водѣ; когда же этотъ верхній слой достигнитъ температуры 32° Ф, то превращается въ ледяную пленку. Принимая въ соображеніе этотъ законъ замерзанія, можно съ перваго взгляда подумать, что ледъ никогда не въ состояніи образоваться на днѣ рѣки; однакоже на дѣлѣ это случается. Странное явленіе это подало поводъ ко многимъ объясненіямъ. Араго полагалъ, что механическое дѣйствіе проточной воды производитъ круговращеніе, отъ котораго вся масса воды смѣшивается и охлаждается одинаково, и что вся она доводится такимъ образомъ до точки замерзанія. Ледъ же начинаетъ образовывать на днѣ по двумъ причинамъ: во первыхъ потому, что тамъ менѣе движенія, а во вторыхъ потому, что вода находится тамъ въ соприкосновеніи съ твердой горной породой и гравіемъ, имѣющими холодную поверхность [1]). Какое бы объясненіе мы не приняли, несомнѣнно, что въ тѣхъ странахъ, гдѣ степень и продолжительность холода значительны, рѣки и потоки пріобрѣтаютъ бо́льшую переносную силу отъ образованія такъ называемаго грунтоваго льда Даже въ Темзѣ, по словамъ др. Плотта, куски льда съ гравіемъ, примерзшимъ къ его исподней сторонѣ, подымаются со дна рѣки въ зимнее время и плаваютъ на поверхности. Въ сибирскихъ рѣкахъ, по описанію Вейтца, большіе камни точно такимъ же образомъ подымаются со дна рѣкъ и плаваютъ по поверхности [2]).

Ледники. — Въ умѣренномъ поясѣ снѣгъ лежитъ зимою цѣлые мѣсяцы на вершинѣ каждой высокой горы, между тѣмъ какъ въ арктическихъ странахъ долгаго лѣтняго дня, продолжающагося

[1]) M. Arago, Annuaire, ecet., 1833; and Rev. J. Farquharson, Phil. Trans. 1835, p. 329.

[2]) Journ. of Roy. Geograph. Soc. vol VI. p. 416.

полгода, недостаточно, чтобы согнать снѣгъ даже съ такихъ мѣстъ, которыя едва возвышаются надъ уровнемъ моря. Поэтому, вслѣдствіе того, что атмосфера становится холоднѣе, по мѣрѣ нашего поднятія въ ней, и не удивительно, что даже въ тропическихъ странахъ есть высоты, на которыхъ снѣгъ никогда не таитъ. Самый низкій предѣлъ, до котораго вѣчный снѣгъ доходитъ съ вершинъ горъ подъ экваторомъ, находится на высотѣ 16,000 футовъ надъ уровнемъ моря; между тѣмъ какъ въ Швейцарскихъ Альпахъ, между которыми самые высокіе пики имѣютъ отъ 12,000 до 15,000 футовъ высоты, онъ достигаетъ подъ 46° с. ш. 8,500 футовъ надъ тѣмъ же уровнемъ. Снѣж-

Фиг. 12.

Ледникъ съ срединою и боковыми моренами и съ конечною пещерой.

ная масса на нихъ, возрастая съ каждымъ годомъ, чрезвычайно увеличила бы высоту альпійскихъ вершинъ, если бы она не убывала, постепенно сползая по широкимъ и глубокимъ долинамъ въ мѣстности, лежащія ниже общей снѣговой линіи. Къ этимъ мѣстностямъ она медленно пролагаетъ себѣ путь въ видѣ ледяныхъ рѣкъ, называемыхъ ледниками или глечерами, отвердѣніе которыхъ происходитъ съ одной стороны отъ давленія, а съ другой отъ замерзанія воды просачивающейся въ ихъ скважистую массу, мѣстами постоянно тающую, а въ лѣтнюю пору орошаемую съ поверхности дождями. Въ жаркіе дни, или во время теплаго дождя, безчисленные ручьи чистой, искрящей-

ся воды текутъ въ ледяныхъ руслахъ, вдоль поверхности глечеровъ, а ночью оскудѣваютъ и совершенно прекращаются. Нерѣдко они падаютъ шумными каскадами въ глубокія разсѣлины во льду и, вмѣстѣ съ горными ключами, образуютъ потоки, которые бѣгутъ, на протяженіи многихъ миль, въ ледяныхъ топнеляхъ на днѣ глечеровъ, и наконецъ выходятъ при ихъ окраинахъ изъ прекрасныхъ пещеръ или арокъ. Воды этихъ ручьевъ всегда переполнены тончайшимъ иломъ, происходящимъ отъ стиранія горныхъ породъ и песка подъ тяжестью движущейся ледяной массы.

Длина швейцарскихъ глечеровъ простирается иногда до двадцати миль, а ширина въ средней ихъ части, обыкновенно самой широкой, имѣетъ иногда отъ двухъ до трехъ миль; глубина же или толщина превышаетъ нерѣдко 600 футовъ. Когда они сползаютъ по крутымъ склонамъ и пропастямъ, или пролагаютъ себѣ путь сквозь узкія ущелья, то ледъ взламываается, приподнимается и принимаетъ самыя фантастическія и живописныя формы, съ высокими пиками и шпицами, выставляющимися надъ общимъ уровнемъ. Эти бѣлоснѣжныя массы часто составляютъ рѣзкій контрастъ съ темнымъ фономъ сосенъ, какъ, напримѣръ, въ долинѣ Шамуни; и не только бываютъ окружены дикими рододендронами въ полномъ цвѣту, но сползаютъ еще ниже въ воздѣланныя мѣстности и надвигаются на поля, гдѣ рядомъ съ хижиной крестьянина растетъ табакъ.

Причина движенія ледниковъ служила предметомъ тщательныхъ изслѣдованій и сильныхъ споровъ. Вопросъ этотъ относится скорѣе къ области физики, чѣмъ къ геологіи, однако же онъ до того любопытенъ, что мы не можемъ пройдти его молчаніемъ. Де Соссюръ, котораго путешествія по Альпамъ полны самостоятельными наблюденіями и ясными общими взглядами, думалъ, что было бы достаточно одного вѣса льда для того, что бы ледникъ скользилъ по склону долины, если бы скользящему движенію помогала еще вода, текущая подъ льдомъ. Эту «теорію основанную на тяжести» Шарпантье, и за нимъ Агассицъ, замѣнили гипотезой расширенія. Ледъ, при всей своей твердости, всегда пронизаемъ для воды и пронизанъ безчисленными трещинами и волосными трубочками, часто необыкновенно тонкими. Эти трубочки днемъ всасываютъ въ себя воду, говорятъ они, которая замерзаетъ въ теченіе холодной ночи и расширяется во время замерзанія. Расширеніе всей ледяной массы проявляетъ страшную силу, стремящуюся выдвинуть ледникъ по направленію наименьшаго сопротивленія—«другими словами, внизъ по долинѣ». Г. Гопкинсъ, на основаніяхъ математическихъ и механическихъ, возражалъ противъ этой теоріи въ нѣсколькихъ статьяхъ, написанныхъ имъ по этому предмету. Онъ между прочимъ показалъ, что треніе такой огромной массы какъ ледникъ, о дно долины до того велико, что вертикальное направленіе всегда было бы направленіемъ наименьшаго сопротивленія; и если бы происходило сильное расширеніе ледяной массы во время

Digitized by Google

замерзанія, то оно скорѣе способствовало бы увеличенію ея толстоты, чѣмъ ускоренію поступательнаго движенія. Онъ также доказывалъ (и пояснялъ доказательства многими остроумными опытами), что ледникъ можетъ сползать по весьма малому склону, единственно подъ вліяніемъ тяготѣнія, благодаря постоянному таянію льда, соприкасающагося съ каменистымъ ложемъ, и множеству отдѣльныхъ обломковъ, на которые распадается глечеръ, вслѣдствіе образующихся въ немъ разсѣлинъ, такъ что удобоподвижность, сообщающаяся чрезъ это его различнымъ частямъ, отчасти походитъ на подвижность полужидкаго тѣла. Такого объясненія не допускаетъ профессоръ Джемсъ Форбсъ. Онъ говоритъ, что однимъ тяготѣніемъ нельзя объяснить сползанія твердой ледяной массы по такимъ плоскостямъ, которыя наклонены не болѣе какъ на четыре или пять градусовъ, и что этимъ еще менѣе объясняется, какимъ образомъ ледникъ движется тамъ, гдѣ русло его то расширяется, то съуживается. Мер-де-гласъ въ Шамуни, напримѣръ, имѣя 2000 ярдовъ въ ширину, проходитъ въ одномъ мѣстѣ въ тѣснинѣ, имѣющей только 900 ярдовъ въ ширину. Такое ущелье было бы совершенно заперто напоромъ въ него какой бы то ни было твердой массы, даже если бы она и состояла изъ множества отдѣльныхъ кусковъ. Тотъ же проницательный наблюдатель замѣтилъ, что вода въ разсѣлинахъ и въ скважинахъ глечеровъ не теряетъ своей скрытой теплоты на столько, чтобы внутренность ледяной массы могла каждую ночь промерзать на значительную глубину. Если бы теорія основанная на расширеніи была справедлива, то тогда главное движеніе глечера совершалось бы около солнечнаго заката, когда замерзаніе воды должно быть наибольшее, и дѣйствительно вначалѣ защитники этой гипотезы предполагали, что ледникъ двигается быстрѣе съ своихъ боковъ, гдѣ таяніе льда усиливалось отъ солнечной теплоты, отражаемый ограждавшими его горами.

Агассицъ, кажется, первый предпринялъ, въ 1841 году, при содѣйствіи опытнаго инженера Эшера де ла Линта, рядъ точныхъ измѣреній, дабы опредѣлить законы, по которымъ совершалось движеніе ледниковъ, и скоро открылъ, вопреки своимъ прежнимъ убѣжденіямъ, что ледяной потокъ двигается медленнѣе по бокамъ, чѣмъ посерединѣ, и быстрѣе въ средней части ледника, чѣмъ при его оконечности [1]). Профессоръ Джемсъ Форбсъ, присоединившійся къ Агассицу при его первоначальныхъ изслѣдованіяхъ на Альпахъ, самъ предпринялъ независимый рядъ опытовъ тоже съ цѣлью опредѣлить законы, управлявшіе движеніями ледниковъ, и продолжалъ свои опыты съ величайшею настойчивостію. Онъ нашелъ, что эти законы весьма близко подходили къ законамъ, управляющимъ теченіемъ рѣкъ, что лед-

[1]) См. Système Glaciaire, by Agassiz Guyot and Desor, pp. 436, 437, 445. Агассицъ на стр. 462, говоритъ, что онъ напечаталъ въ Deutsche Vierteljahrschrif за 1841 годъ, этотъ выводъ, въ силу котораго центральное движеніе было быстрѣе боковаго, и, слѣдовательно, первый исправилъ свою прежнюю ошибку.

ники двигались быстрѣе въ центрѣ, чѣмъ по бокамъ, и гораздо быстрѣе на поверхности, чѣмъ близъ дна. Этотъ фактъ былъ повѣренъ посредствомъ тщательной разстановки большого числа знаковъ на льду, расположенныхъ по прямой линіи, которая постепенно приняла красивую кривую линію, средняя выпуклая часть которой была обращена къ нижней оконечности глечера и показывала, что скорость въ этомъ мѣстѣ была вдвое или втрое болѣе противъ скорости боковыхъ частей [1]). Онъ удостовѣрился, что скорость поступательнаго движенія ночью была почти точно такая же, какъ и днемъ, и что можно было бы открыть даже ежечасное сползаніе ледяного потока, хотя ходъ его въ теченіе двѣнадцати часовъ и не превышалъ шести или семи дюймовъ. Непрерывнымъ, хотя и непримѣтнымъ для глаза, движеніемъ знаковъ на льду «время», говоритъ Форбсъ, «опредѣлялось точно такъ, какъ обозначается оно тѣнью на солнечныхъ часахъ. Несомнѣнныя, мною видѣнныя доказательства, что во время нашего хожденія по леднику, мы каждый день, каждый часъ, незамѣтно спускались по неудержимому ничѣмъ теченію льда, исполняли меня удивленіемъ». (Travels in the Alps, p. 133). Чтобы объяснить эту замѣчательную правильность движенія и его покорность законамъ, столь сходнымъ съ законами управляющими движеніемъ жидкостей, тотъ же писатель предложилъ теорію, въ силу которой ледъ есть не твердое и не плотное, но вязкое и пластическое тѣло, способное уступать сильному давленію и тѣмъ болѣе, чѣмъ температура его выше и чѣмъ ближе она подходитъ къ точкѣ таянія. Онъ старается доказать, что эта гипотеза объяснитъ многія сложныя явленія и въ особенности лепточное или жильчатое строеніе, повсюду замѣчаемое во льду, происходящее, по его мнѣнію, отъ разрывовъ, вслѣдствіе неодинаковыхъ скоростей, съ которыми различныя части полузамерзшаго ледника двигаются впередъ и минуютъ другъ друга. Онъ приводитъ много примѣровъ, чтобъ доказать, что ледникъ можетъ принять форму ложа, по которому онъ движется точно такъ же, какъ это случилось бы, если бы онъ обладалъ извѣстною степенью тягучести, и что это свойство уступать сильному давленію не противорѣчитъ той степени плотности льда, отъ которой онъ ломается въ куски, когда напоръ на нѣкоторыя изъ его частей становится чрезмѣрнымъ; какъ, напримѣръ, тамъ, гдѣ ледникъ огибаетъ острый уголъ или сползаетъ по крутому и выпуклому склону. Увеличивающуюся скорость движенія въ лѣтнюю пору онъ приписываетъ частью большей пластичности льда, не подверженнаго сильному холоду, частью гидростатическому давленію воды въ капиллярныхъ трубочкахъ, которыя всасываютъ бо́льшее количество этой жидкости въ теплое время года.

Основываясь на предположеніи, что ледъ не есть масса неуступчивая, г. Гопкинсъ приписывалъ болѣе быстрыя движенія въ центрѣ ледника неравной скорости, съ которою движутся впередъ широкія по-

[1]) J. Forbes. 8th Letter on Glaciers, Aug. 1844.

лосы льда, лежащія между продольными разсѣлинами. Но, возражаетъ профессоръ Форбсъ, не говоря уже о томъ, что есть части въ ледникѣ, гдѣ вовсе не существуетъ разсѣлинъ, такое поступательное движеніе заставило бы края большихъ поперечныхъ трещинъ или «щелей» перейдти изъ совершенно ровныхъ и прямолинейныхъ, въ зазубренные на подобіе пилы [1]). Опытъ, недавно произведенный г. Кристи, секретаремъ Лондонскаго Королевскаго Общества, кажется, доказываетъ, что ледъ подъ большимъ давленіемъ, имѣетъ достаточную степень пластичности, и что онъ допускаетъ дѣйствовать на себя, какъ на вещество тѣстообразное. Пустая желѣзная бомба, со стѣнками въ полтора дюйма толщиною, при внутреннемъ діаметрѣ въ десять дюймовъ, была наполнена водою и въ холодное зимнее время выставлена на морозъ, затравкою вверхъ. Часть воды расширилась отъ замерзанія и выступила изъ затравки въ видѣ ледянаго цилиндра, который продолжалъ рости дюймъ за дюймомъ, по мѣрѣ того какъ центральное ядро воды замерзало. Такъ какъ мы не можемъ сомнѣваться, что сначала образовалась внѣшняя ледяная скорлупка, а потомъ внутри ея другая, то непрерывное подпятіе ледянаго столбика надъ затравкой должно было происходить отъ выдавливанія постепенно формировавшихся концентрическихъ ледяныхъ скорлупокъ сквозь узкое отверстіе; и, несмотря на это, выступившій наружу цилиндръ состоялъ не изъ отдѣльныхъ частицъ, а изъ цѣльнаго льда [2]).

Участье, принимаемое ледниками въ постоянныхъ геологическихъ измѣненіяхъ состоитъ, съ одной стороны, въ перенесеніи гравія, песка и огромныхъ камней на большія разстоянія, а съ другой въ сглаживаніи, полированіи и борозженіи каменныхъ каналовъ и сопредѣльныхъ съ ними каменныхъ стѣнъ тѣхъ долинъ, по которымъ они проходятъ. При подошвѣ каждаго крутаго утёса или обрыва въ высокихъ альпійскихъ странахъ видѣнъ откосъ (talus), состоящій изъ каменныхъ грудъ и обломковъ, оторванныхъ попеременнымъ дѣйствіемъ мороза и оттепели. Если такимъ разсыпчатымъ массамъ случится, вмѣсто накопленія при неподвижномъ подножьи горы, упасть на ледникъ, то онѣ будутъ двигаться съ нимъ, и, вмѣсто одной груды, образуютъ, въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, длинную полосу камней. Если ледникъ имѣетъ 20 миль въ длину и ежегодно проходитъ около 500 футовъ, то потребуется около двухсотъ лѣтъ для того, чтобы камень, упавшій такимъ образомъ на его поверхность, сползъ съ самой верхней въ нижнюю его часть, или къ оконечности ледяной массы Эта оконечность ледника обыкновенно остается изъ

[1]) См. Hopkins on Motion of Glaciers, Cambridge Phil. Trans. 1844, and Phil. Mag. 1845. Нѣкоторыя изъ недавнихъ уступокъ, сдѣланныхъ этимъ авторомъ, относительно нѣкоторой пластичности льда, значительно уменьшиютъ разногласіе между нимъ и профессоромъ Форбсомъ. (Относительно позднѣйшихъ воззрѣній профес. Форбса, см. Phil Trans. 1846, pl. 2.)

[2]) Г. Форбсъ ссылается на этотъ опытъ въ Phil. Trans. 1846, p. 206; и говорилъ съ самимъ г. Кристи объ этомъ предметѣ.

года въ годъ безъ измѣненія, несмотря на то, что весь ледникъ движется, и это оттого, что таянія льда отъ теплоты совершенно достаточно для уравновѣшенія поступательнаго движенія глечера, которое можно сравнить съ безконечнымъ рядомъ солдатъ, бѣгущихъ въ брешь и убиваемыхъ такъ же скоро, какъ они въ нее вступаютъ.

Камни, несомые ледникомъ, называются въ Швейцаріи «моренами» ледника. На каждой сторонѣ, или на каждой окраинѣ ледянаго потока всегда бываетъ по одному ряду такихъ камней, и часто нѣсколько рядовъ по серединѣ, гдѣ они располагаются длинными валами, нерѣдко имѣющими нѣсколько ярдовъ въ высоту (см. фиг. 12 стр. 257). Происхожденіе «среднихъ моренъ» объяснилъ прежде всѣхъ Агассицъ, приписавшій ихъ сліянію боковыхъ моренъ, при соединеніи двухъ ледниковъ въ одну долину [1]). При сліяніи двухъ ледниковъ, правая боковая морена одного изъ нихъ приходитъ въ соприкосновеніе съ лѣвою боковою мореной другаго, послѣ чего онѣ движутся вмѣстѣ и по серединѣ, если слившіеся ледники имѣли равную величину, или ближе къ одной сторонѣ, если они были неравны.

Весь песокъ и всѣ обломки мягкихъ горныхъ породъ, падающіе сквозь разсѣлины и проваливающіеся на дно ледниковъ, попадаютъ между ледникомъ и крутыми склонами долины, движутся вмѣстѣ со льдомъ и перемолываются въ илъ, между тѣмъ какъ болѣе крупные и твердые куски скругляются. Въ то же время горныя породы, составляющія дно и бока долины, сглаживаются и полируются, и часто прорѣзываются параллельными бороздами, или линіями и царапинами, производимыми твердыми минералами, каковы кристаллы кварца, дѣйствующіе подобно алмазу на стекло [2]). Это дѣйствіе совершенно отличается отъ дѣйствія, производимаго водою или мутнымъ потокомъ, уносящимъ съ собою тяжелые обломки горныхъ породъ; ибо когда камни, крѣпко сидящіе во льду, двигаются вмѣстѣ съ нимъ по прямому направленію и подъ сильнымъ давленіемъ, тогда они прорѣзываютъ длинныя прямолинейныя борозды или канавки, параллельныя между собою [3]). Присутствіе такихъ знаковъ въ разныхъ мѣстахъ, лежащихъ гораздо выше поверхности существующихъ ледниковъ и находящихся въ нѣсколькихъ миляхъ ниже ихъ настоящихъ оконечностей, представляетъ геологическое доказательство, что въ прежнее время въ Швейцаріи и въ другихъ странахъ льды распространялись гораздо далѣе своихъ настоящихъ предѣловъ.

Ледниковая морена, замѣчаетъ Шарпантье, совершенно лишена наслоенности, ибо при образованіи ея не замѣчается той сортировки матеріаловъ, какая бываетъ въ томъ случаѣ, когда песокъ, илъ и гравій отлагаются въ проточной водѣ. Ледъ безъ различія переноситъ къ однимъ и тѣмъ же мѣстамъ и тяжелѣйшія каменныя глыбы и

---

[1]) Etudes sur les Glaciers, 1840.
[2]) См. Manual of Geol. ch. xi.
[3]) Agassiz, Jam. Ed. New Phil. Journ. № 54. p. 388.

мельчайшія частицы, перемѣшанныя вмѣстѣ, и оставляетъ ихъ въ одной безпорядочной грудѣ тамъ, гдѣ самъ растаиваетъ[1]).

Айсберги. — Въ странахъ, лежащихъ подъ высокими сѣверными широтами, подобно Шпицбергену, между 70° и 80° с. ш., ледники, наполненные иломъ и горными породами, сползаютъ къ морю, гдѣ огромные обломки ихъ всплываютъ и превращаются въ айсберги. Скорезби насчиталъ 500 такихъ ледяныхъ горъ, занесенныхъ подъ 69° и 70° с. ш.; онѣ подымались надъ поверхностью моря на 100 и на 200 футовъ и имѣли отъ нѣсколькихъ ярдовъ до мили въ окружности[2]). Многіе изъ нихъ были покрыты такими толстыми пластами земли и обломками горныхъ породъ, что вѣсъ ихъ, надо полагать, простирался отъ 50,000 до 100,000 тоннъ. Снятые съ нихъ образцы горныхъ породъ показали, что между ними находились гранитъ, гнейсъ, слюдяной сланецъ, глинистый сланецъ, зернистый полевой шпатъ и зеленый песчанникъ. Такія ледяныя горы должны имѣть огромную величину, потому что масса льда, находящаяся подъ уровнемъ воды, почти въ восемь разъ превышаетъ массу его, лежащую подъ водою. И гдѣ бы эти горы ни растаивали, очевидно, что «морены» ихъ будутъ падать на дно моря. Такимъ образомъ подводныя долины, горы и плоскія возвышенности могутъ быть усѣяны гравіемъ, пескомъ, иломъ и обломками чуждыхъ горныхъ породъ, совершенно отличныхъ отъ тѣхъ, которыя находятся по сосѣдству и перенесенныхъ сюда чрезъ неизмѣримыя бездны. Если случится, что ледяныя горы растаютъ въ покойно-стоящей водѣ, такъ что лежавшіе на нихъ земляные и каменные матеріалы могутъ спокойно спуститься ко дну, то такой осадокъ, по всей вѣроятности, не будетъ имѣть никакого наслоенія, подобно конечной моренѣ въ глечерѣ; но гдѣ эти вещества, во время своего паденія подвергаются вліянію морскаго теченія, тамъ они будутъ разсортированы и расположены по своему относительному вѣсу и величинѣ, и поэтому будутъ имѣть болѣе или менѣе совершенное наслоеніе.

Въ одной изъ предыдущихъ главъ было сказано, что льды приплывали изъ Баффинова залива къ Азорскимъ островамъ, и отъ Южнаго Полюса въ непосредственное сосѣдство съ Мысомъ Доброй Надежды, такъ что площадь, на которую можетъ распространяться дѣйствіе пловучаго льда, обнимаетъ значительную часть земнаго шара.

Мы знаемъ отъ Фонъ Буха, что самая южная точка на материкѣ Европы, при которой глечеръ достигаетъ моря, находится въ Норвегіи, подъ 67° с. ш. [3]). Но г. Дарвинъ показалъ, что въ Южной Америкѣ ледники достигаютъ моря подъ широтами, лежащими на 20° ближе къ экватору, чѣмъ въ Европѣ; какъ, напримѣръ, въ Хили, въ

---

[1]) Charpentier, Ann. des Mines, tom viii; см тамъ же статьи Венетца и Агассица

[2]) Voyage in 1822, p. 233.

[3]) Travels in Norway.

Заливѣ Пенаса, подъ 46° 40′ ю. ш., то есть подъ одинаковою широтою съ средней Франціей; а въ Зундѣ Сэръ Жоржа Эйра, подъ широтою Парижа, они образуютъ айсберги, которые, въ 1834 году, съ лежавшими на нихъ угловатыми кусками гранита, сѣли на мель въ фіордахъ, гдѣ берега состояли изъ глинистаго сланца [1]). Впрочемъ большая часть ледяныхъ островов, плавающихъ въ сѣверномъ и въ южномъ полушаріяхъ, по всей вѣроятности, происходитъ не отъ глечеровъ, а скорѣе отъ скопленій береговаго льда. Когда море замерзаетъ при основаніи высокаго обрыва, морской приливъ и отливъ препятствуютъ ледяному пласту примерзать къ землѣ. Тѣмъ не менѣе онъ часто остается при берегѣ, у подножія скалъ, и получаетъ приращеніе отъ снѣговъ, сдуваемыхъ съ земли. Подъ тяжестью этого снѣга ледъ медленно погружается въ воду, если она глубока, а снѣгъ, отъ намоканія и воваго замерзанія постепенно превращается въ ледъ. Такимъ образомъ полагается начало ледянымъ островамъ значительной толстоты, имѣющимъ по нѣскольку лигъ въ длину, которые въ послѣдствіи выгоняются въ море вѣтрами, дующими съ берега. Внутри этихъ островов заключается множество каменныхъ обломковъ, которые, во время ихъ образованія, падаютъ на нихъ съ нависшихъ утёсовъ. Такіе плавающіе айсберги обыкновенно имѣютъ плоскія вершины; ихъ нижнія части скоро растаиваютъ въ тѣхъ широтахъ, гдѣ океанъ на умѣренной глубинѣ бываетъ обыкновенно теплѣе поверхностной воды и воздуха. Отъ этого ихъ центръ тяжести безпрестанно измѣняется, и они опрокидываются и получаютъ весьма неправильныя формы.

Во время одного путешествія, предпринятаго, въ 1839 году, для открытій въ антарктическихъ странахъ, была усмотрѣна темная угловатая масса камня, засѣвшая въ айсбергѣ, занесенномъ въ открытый океанъ, подъ 61° ю. ш. Видимая часть этого камня имѣла около 12 футовъ въ вышину и отъ 5 до 6 футовъ въ ширину; но темный цвѣтъ окружавшаго его льда показывалъ, что гораздо бо́льшая часть его была скрыта. Рисунокъ, снятый г. Макнабомъ въ то время, когда корабль проходилъ въ четверти мили отъ айсберга, въ настоящее время напечатанъ [2]). Этотъ айсбергъ, одинъ изъ многихъ замѣченныхъ въ морѣ въ теченіе одного и того же дня, имѣлъ отъ 250 до 300 футовъ въ вышину и находился не ближе 1400 миль отъ твердой земли. Въ высшей степени невѣроятно, говоритъ г. Дарвинъ въ своей замѣткѣ объ этомъ явленіи, чтобы какая либо земля могла быть въ послѣдствіи открыта въ разстояніи 100 миль отъ этого мѣста, и не надо забывать, что упомянутый эрратическій камень крѣпко держался во льду и могъ еще уплыть на весьма большое разстояніе, прежде чѣмъ пошелъ ко дну [3]).

---

[1]) Darwin's Journal, p. 283.
[2]) Journ. of Roy. Geograph. Soc. Vol. IX. p. 526.
[3]) Ibid. p. 529.

Капитанъ Россъ, въ своемъ антарктическомъ путешествіи, въ 1841, 42 и 43 годахъ, видѣлъ множество айсберговъ, переносившихъ камни и обломки горныхъ породъ разной величины, съ замерзшею грязью, въ высокихъ южныхъ широтахъ. Товарищъ его, др. Гукеръ, сообщаетъ мнѣ, что, по его мнѣнію, большая часть южныхъ айсберговъ содержитъ въ себѣ камни, хотя они обыкновенно закрыты большимъ количествомъ падающаго на нихъ снѣга.

Мы узнаемъ изъ отчета г. г. Дэвэ и Симсона объ ихъ недавнихъ арктическихъ открытіяхъ, что, подъ 71° с. ш. и 156° З. д., они нашли «длинную низкую косу, названную Пойнтъ Барроу. Она въ нѣкоторыхъ мѣстахъ имѣетъ около четверти милв въ ширину в состоитъ взъ гравія и крупнаго песка, которые давленіемъ льда подняты въ видѣ многочисленныхъ валовъ, казавшихся издалв огромными валунами» [1]).

Этотъ фактъ важенъ въ томъ отношеніи, что показываетъ, какое сильное боковое давленіе оказываютъ массы пловучаго льда, когда онѣ садятся на подводныя банки, и какъ отъ этого рыхлые пласты гравія, песку или ила могутъ сгибаться и перемѣщаться. Подводныя банки, на которыя айсберги иногда набѣгаютъ между Баффиновымъ Заливомъ и Ньюфоундлэндомъ, находятся на глубинѣ нѣсколькихъ сотъ футовъ, и сила, съ которою ледъ ударяется объ нихъ, будетъ зависѣть не столько отъ скорости, сколько отъ количества движенія плавающихъ ледяныхъ острововъ. Одна и та же ледяная гора часто уносится съ перемѣною вѣтра, а потомъ снова приплываетъ на ту же самую отмель; иногда же, поднимаемая и опускаемая волнамв океана, она поочередно то ударяется о дно всею своею тяжестью, то опять подымается, пока не взроетъ поверхностный слой морскаго дна на обширномъ пространствѣ. Этимъ геологъ, можетъ статься, объяснитъ себѣ, почему въ Скандинавіи, въ Шотландіи и въ другихъ странахъ, гдѣ встрѣчаются эрратическіе валуны, песчанные, суглинистые в гравіевые слои часто стоятъ вертикально, или представляютъ самыя раанообразныя складки, между тѣмъ какъ подъ ними лежащіе пласты, составленные изъ такихъ же рыхлыхъ матеріаловъ, остаются горизонтальными. Но нѣкоторыя изъ такихъ искривленій рыхлыхъ пластовъ могли тоже произойти отъ неоднократно повторяющейся перемежаемости слоевъ гравія и песку, льда и снѣга, при чемъ таяніе послѣднихъ заставляло промежуточные слои твердаго вещества принять ихъ настоящее неправильное положеніе.

Нѣтъ сомнѣнія, что айсберги должны часто срывать пики и выдающіяся остроконечія съ подводныхъ горъ, стирать и отполировывать ихъ поверхность, бороздить и царапать ее точно такимъ же образомъ, какъ ледники дѣйствуютъ на твердыя горныя породы, по которымъ сползаютъ [2]).

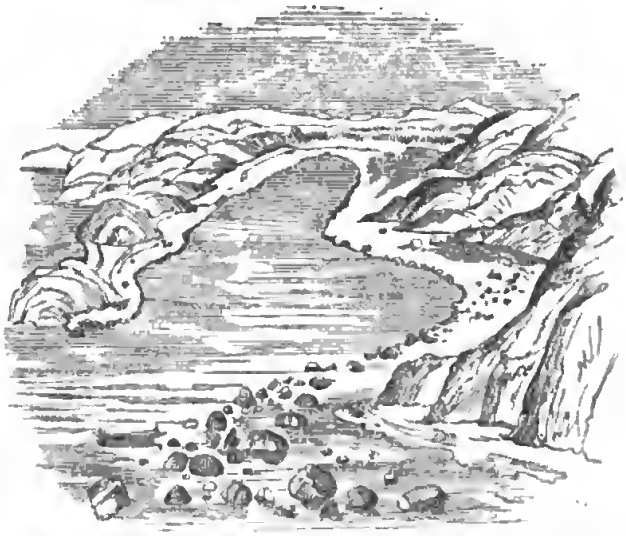
[1]) Ibid. vol. xiii. p. 221.

[2]) Въ моихъ Travels in N. America, pp. 19, 23 и Second Visit to the U. S. vol. 1. ch. 2., а также въ моемъ Manual of Geology, находится болѣе подробное описаніе дѣйствія пловучаго и береговаго льда и значенія его въ геологіи.

Изъ всего вышесказаннаго видно, что большіе камни, илъ и гравій, увлекаемые льдомъ рѣкъ, лимановъ и глечеровъ, попадаютъ въ море, гдѣ приливъ и теченія океана, при содѣйствіи вѣтра, уносятъ ихъ на нѣсколько сотъ миль отъ мѣста ихъ происхожденія. Хотя въ седьмой и восьмой главахъ умѣстнѣе говорить о перенесеніи твердаго вещества движеніями океана, однакоже я присовокуплю здѣсь все, что имѣю сказать болѣе объ этомъ предметѣ въ связи со льдами.

Соляныя вещества, которыя содержитъ въ себѣ морская вода въ растворѣ, препятствуютъ ея замерзанію, исключая тѣхъ мѣстностей, гдѣ господствуютъ сильные холода. Но отъ снѣга, надуваемаго съ земли, поверхностная вода близъ берега часто становится почти прѣсною, такъ что здѣсь быстро образуется ледяная корка, и чрезъ это большое количество гравія, равно какъ и тяжелые валуны часто переносятся съ одного мѣста на другое, когда береговой ледъ сложится

Фиг. 13.



Валуны, преимущественно гранитные, занесенные льдами на берегъ Лабрадора, между 50° и 60° с. ш. — (Лейт. Боузнъ.)

въ плотныя массы. Какъ большіе, такъ и малые камни, сносимые такимъ образомъ, обыкновенно тянутся по одному направленію, подобно прибрежной грядѣ; и это было замѣчено капитаномъ Бейфильдомъ, во время его послѣдняго путешествія, при берегахъ Лабрадора и Мыса Св. Лаврентія, между 50° и 60° с. ш. Линія упомянутаго берега усыпана, на протяженіи 700 миль, такими принесенными льдомъ валунами, которые часто имѣютъ шесть футовъ въ діаметрѣ; всѣ они по большей части тянутся съ сѣвера къ югу, или по направленію господствующаго теченія. Нѣкоторыя части этого берега иногда не имѣли такой гряды, и потомъ снова представлялись густо усыпанные валунами.

Digitized by Google

Прилагаемый здѣсь рисунокъ, которымъ я одолженъ лейтенанту Боуэну, представляетъ обыкновенный видъ Лабрадорскаго берега, между 50° и 60° с. ш. Безчисленное множество различныхъ по величинѣ камней, преимущественно гранитныхъ, лежитъ между предѣлами высокаго и низкаго прилива. Капитанъ Бейфильдъ видѣлъ, какъ подобныя массы плыли по льду чрезъ проливъ Белль-Иль, между Ньюфоундландомъ и Американскимъ материкомъ. По его мнѣнію они переходили такимъ образомъ, въ теченіе многихъ годовъ, изъ Баффинова Залива, что можно сравнить, въ нашемъ полушаріи, съ перенесеніемъ валуновъ изъ Лапландіи и Исландіи къ южной оконечности Германіи, Франціи и Англіи.

Насъ могутъ спросить, какимъ образомъ первоначально оторвались эти каменныя глыбы? На это мы отвѣтимъ, что однѣ изъ нихъ упали съ обрывистыхъ утёсовъ, другія приподнялись съ морскаго дна, примерзнувъ своими вершинами ко льду, между тѣмъ какъ нѣкоторыя сплавлены рѣками и глечерами.

Эрратическіе валуны Сѣверной Америки имѣютъ иногда угловатую форму, но по бо́льшой части они округлены отъ тренія или отъ вывѣтриванія. Канадскій гранитъ, какъ было выше замѣчено, имѣетъ свойство распадаться концентрическими листочками и крошиться сферондальными чешуйками, когда онъ подверженъ дѣйствію морскихъ брызгъ во время сильныхъ морозовъ. Въ этой странѣ въ теченіе года колебанія термометра обыкновенно превышаютъ 100°, а иногда и 120°Ф.; и потому, чтобы предохранить гранитъ, употребляемый на постройки въ Квебекѣ, отъ такого вывѣтриванія, необходимо окрашивать вырубленные изъ него камни олифою и масляною краскою.

Въ тѣхъ частяхъ Балтійскаго моря, гдѣ количество соли содержащейся въ водѣ на три четверти менѣе противъ содержащагося въ океанѣ, какъ, напримѣръ, въ Ботническомъ Заливѣ, вся морская поверхность замерзаетъ на глубину 5 или 6 футовъ. Камни вмерзаютъ въ образовавшуюся такимъ образомъ ледяную кору, и потомъ вмѣстѣ съ нею перпендикулярно подымаются почти на 3 фута, съ наступленіемъ лѣтняго таянія снѣга, и тогда уносятся пловучими ледяными островами на большія разстоянія. Профессоръ Фонъ Бэръ сообщаетъ въ С. Петербургскую Академію Наукъ, что гранитный обломокъ, вѣсомъ въ милліонъ фунтовъ, былъ перенесенъ льдомъ, въ зиму 1837—38 года, изъ Финляндіи на островъ Гохландъ, а что два другихъ огромныхъ обломка перенесены, около 1806 и 1814 годовъ, тоже льдомъ, на южный берегъ Финляндіи; по словамъ тамошнихъ лоцмановъ и жителей, одинъ изъ обломковъ проплылъ около четверти мили и лежитъ на 18 футовъ выше морскаго уровня [1]).

Позднѣе др. Форхгаммеръ показалъ, что въ Зундѣ, въ Большемъ Бельтѣ и въ другихъ мѣстахъ, лежащихъ при входѣ въ Балтійское

[1]) Jam. Ed. New Phil. Journ. No. xlvm. p. 439.

море, грунтовой ледъ въ изобиліи образуется на днѣ и потомъ подымается на поверхность, обремененный пескомъ и гравіемъ, камнями и морскими водорослями. Льдины, съ заключенными въ нихъ валунами, выбрасываются на берегъ во время бури и нагромаживаются до высоты 50 футовъ. Движенію этихъ массъ, а еще болѣе движенію грунтоваго льда, датскій профессоръ приписываетъ изборожденную поверхность каменныхъ береговъ и дна этого моря, и приводитъ поразительный фактъ въ доказательство того, что льды ежегодно выносятъ изъ Балтійскаго моря большое количество каменныхъ обломковъ. «Въ 1807 году», говоритъ онъ, «во время бомбардированія датскаго флота, англійскій военный шлюпъ, стоявшій на якорѣ въ виду Копенгагена, былъ взорванъ. Въ 1844 году, то есть тридцать семь лѣтъ спустя послѣ этого, одинъ изъ нашихъ водолазовъ, извѣстный за человѣка достойнаго довѣрія, пырялъ въ этомъ мѣстѣ съ цѣлью добыть то, что могло еще уцѣлѣть отъ погибшаго корабля. Онъ нашелъ, что все пространство между палубами было цѣло, но покрыто камнями отъ 6 до 8 кубическихъ футовъ величиною, и что нѣкоторые изъ нихъ были навалены кучами другъ на друга. Онъ подтвердилъ такъ же, что всѣ потонувшіе корабли, которые ему случалось осматривать въ Зундѣ, были подобнымъ же образомъ усыпаны обломками горныхъ породъ».

Др. Форхгаммеръ сообщилъ мнѣ то же, что во время сильныхъ морозовъ въ февралѣ, 1844 года, Зундъ вдругъ замерзъ и льдины, пригнанныя бурей, скопились на днѣ Теарбейкскаго Залива и угрожали разрушить рыбацкую деревушку, стоявшую на берегу. Вся эта груда льдинъ вскорѣ смерзлась въ одну массу и была выброшена на берегъ, образовавъ насыпь болѣе чѣмъ въ 16 футовъ высоты и опрокинувъ стѣны многихъ строеній. «Посѣтивъ это мѣсто на слѣдующій день, я увидѣлъ, что груды льда, песку и булыжника тянулись не только по берегу, но и далеко по дну моря, показывая, какъ сильно измѣнилось его ложе и какъ камни, приставшіе къ движущемуся льду, легко могли изборождить его даже тамъ, гдѣ оно состояло изъ твердыхъ каменныхъ породъ»[1]).

---

[1]) Bulletin de la Soc. Géol. de France, 1847, tom. IV. pp. 1182, 1183.

ГЛАВА XVI.

КЛЮЧИ.

Происхожденія ключей — Артезіанскіе колодцы — Бурившаніе почвы близъ Парижа — Различныя причины, отъ которыхъ минеральныя и теплыя воды могутъ подыматься на поверхности земли — Связь ихъ съ вулканическою дѣятельностью — Известковые ключи — Травертинъ рѣки Эльзы — Бани Санъ Виньона и Санъ Филиппа, близъ Радикофани — Сферокидальное строеніе травертина — Озеро Сольфатара, близъ Рима — Травертинъ при каскадѣ въ Тиволи — Гипсовые, преимущественно и желѣзные ключи — Соляные ключи — Углекислые ключи — Распаденія гранита въ Овернѣ — Нефтяные ключи — Смоленое озеро на островѣ Тринидадѣ.

Происхожденіе ключей. — Разсмотрѣвъ дѣйствіе проточной воды на земную поверхность, мы можемъ обратить наше вниманіе на такъ называемый «подземный дренажъ», или на ключевыя явленія. Каждому извѣстно, что нѣкоторыя скважистыя почвы, какъ, напримѣръ, рыхлый песокъ и гравій, быстро поглощаютъ въ себя воду, и что состоящій изъ нихъ грунтъ скоро высыхаетъ послѣ проливныхъ дождей. При копаніи колодца въ такихъ почвахъ, мы часто проникаемъ на значительную глубину, не встрѣчая воды; но она обыкновенно показывается по мѣрѣ нашего приближенія къ самымъ нижнимъ частямъ такихъ рыхлыхъ пластовъ, гдѣ она стоитъ на какомъ-нибудь непроницаемомъ слоѣ; ибо здѣсь, будучи не въ состояніи проложить себѣ путь по прямой линіи внизъ, она накопляется какъ въ резервуарѣ и готова выступить во всякое сдѣланное отверстіе точно такъ, какъ соленая морская вода выступаетъ изъ каждаго углубленія, сдѣланнаго въ песчаномъ берегу во время отлива.

Удобство, съ которымъ вода просачивается сквозь рыхлыя и песчанныя почвы, ясно доказывается дѣйствіемъ приливовъ въ Темзѣ, между Ричмондомъ и Лондономъ. Рѣка, въ этой части своего русла, течетъ чрезъ слой гравія, лежащій на глинѣ, и этотъ скважистый верхній слой то насыщается водою Темзы, по мѣрѣ того какъ приливъ подымается, то съ отливомъ опять осушается на разстояніе нѣсколькихъ сотъ футовъ отъ береговъ; отъ чего колодцы на этомъ пространствѣ съ необыкновенною правильностью изсякаютъ и наполняются.

Если просачиваніе воды сквозь скважистую среду совершается такъ быстро, то нѣтъ ничего удивительнаго, что ключи бьютъ у подножья горы, въ которой верхній рядъ слоевъ состоитъ изъ мѣла, песку или

другихъ проницаемыхъ веществъ, между тѣмъ какъ слой, подъ ними лежащій, состоитъ изъ глины или какой-нибудь другой непроницаемой почвы. Трудно только объяснить, почему вода не распространяется по всей площади соединенія двухъ такихъ формацій и не образуетъ одного сплошнаго пропитаннаго водою пласта, вмѣсто немногихъ ключей, далеко отстоящихъ другъ отъ друга. Главная причина такого сосредоточенія воды въ немногихъ пунктахъ заключается, во первыхъ, въ часто встрѣчающихся трещинахъ и разсѣлинахъ, которыя дѣйствуютъ какъ естественный дренажъ, во вторыхъ, въ существованіи неровностей на верхней поверхности непроницаемаго пласта, по которымъ вода стекаетъ, какъ по долинамъ на внѣшней поверхности какой-нибудь страны, въ подземныя низины и каналы.

Что бо́льшая часть ключей заимствуетъ свою воду изъ атмосферы, то это очевидно изъ того, что они скудѣютъ или совершенно изсякаютъ послѣ долговременныхъ засухъ, и опять начинаютъ течь послѣ продолжительныхъ дождей. Многіе изъ нихъ, по всей вѣроятности, одолжены постоянствомъ и однообразіемъ своего объема большой величинѣ подземныхъ резервуаровъ, съ которыми они сообщаются, и продолжительному періоду времени, которое потребно для того, чтобы эти резервуары опорожнились отъ просачиванія. Такой постепенный и правильный стокъ воды обнаруживается, хотя и не въ столь совершенной степени, въ каждомъ большомъ озерѣ, уровень котораго не измѣняется значительно отъ внезапныхъ проливныхъ дождей, а только слегка повышается; такъ что его сточный каналъ не надувается вдругъ, подобно горному потоку, но сливаетъ излишнюю воду постепенно.

Въ послѣднее время объясненію теоріи ключей много содѣйствовало буравленіе такъ называемыхъ «артезіанскихъ колодцевъ», получившихъ названіе отъ того, что этотъ способъ давно былъ извѣстенъ и выполняемъ на практикѣ въ провинціи Артуа, во Франціи. Теперь дознано, что въ землѣ, на различныхъ глубинахъ, находятся цѣлыя озера, а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ потоки прѣсной воды на разныхъ глубинахъ. Орудіемъ для буравленія такихъ колодцевъ служитъ большой буравъ, и буравая скважина имѣетъ обыкновенно отъ трехъ до четырехъ дюймовъ въ діаметрѣ. Если при этомъ встрѣчается твердая горная порода, то сначала ее разбиваютъ желѣзнымъ прутомъ, образовавшіеся при этомъ мелкіе обломки или порошекъ легко вынимаются. Чтобъ стѣнки колодца не обваливались и чтобъ подымающійся столбъ воды не распространялся въ окружающей почвѣ, въ скважину вставляется составная труба, приготовляемая въ Артуа изъ дерева, а въ другихъ странахъ чаще изъ метала. Нерѣдко приходится пробуравить нѣсколько сотъ футовъ, прежде чѣмъ дойдутъ до водоноснаго пласта; когда же наконецъ его пробуравятъ, вода немедленно восходитъ къ поверхности и вытекаетъ наружу. Первоначальное стремленіе воды изъ

трубки часто бываетъ до того сильно, что въ теченіе нѣкотораго времени она бьетъ фонтаномъ, но потомъ опадаетъ и вытекаетъ спокойно, а иногда останавливается неподвижно на нѣкоторой глубинѣ ниже отверстія колодца. Сильный взлетъ воды при ея первомъ появленіи, по всей вѣроятности, зависитъ отъ отдѣленія воздуха и угольной кислоты, ибо оба эти газа, какъ было иногда замѣчено, выходятъ въ видѣ пузырьковъ вмѣстѣ съ водою [1]).

Въ Ширнессѣ, при устьѣ Темзы, во время сверленія колодца на низкой песчаной косѣ, лежащей близъ моря, буравъ прошелъ 300 футовъ чрезъ голубую лондонскую глину, подъ которой вступилъ въ слой песку и щебня, несомнѣнно принадлежащій къ лѣпной глинѣ; когда же этотъ слой былъ пройденъ, вода съ силою устремилась вверхъ и наполнила колодезь. При другомъ сверленіи, произведенномъ въ томъ же самомъ мѣстѣ, вода оказалась на глубинѣ 328 футовъ подъ поверхностной глиной; сначала она быстро поднялась на высоту 189 футовъ, а потомъ въ теченіе немногихъ часовъ опустилась на высоту только восьми футовъ надъ уровнемъ земли. Въ 1824 году былъ просверленъ колодезь въ Фуламѣ, близъ Темзы, при домѣ Лондонскаго Епископа, глубиною въ 317 футовъ, и буравъ, пройдя третичные пласты, углубился на 67 футовъ въ мѣлъ. Вода немедленно поднялась къ поверхности, и колодезь этотъ доставлялъ около 50 галлоновъ въ минуту. Въ саду Общества Садоводства въ Чизвиккѣ, буравъ прошелъ слой песку въ 19 футовъ, слой глины и суглинка въ 242½ фута и слой мѣлу въ 67½ футовъ, и только тогда вода поднялась къ поверхности съ глубины 329 футовъ [2]). При домѣ Герцога Нортуберландскаго, выше Чизвикка, сверленіе было доведено до невѣроятной глубины въ 620 футовъ, и когда буравъ проникъ въ мѣлъ, вода показалась въ изобиліи и поднялась на четыре фута надъ поверхностью земли. Въ колодцѣ г. Брукса, при Гаммерсмитѣ, вода показавшаяся съ глубины 360 футовъ, была такъ обильна, что затопила нѣсколько строеній и причинила значительный вредъ; а въ Тутингѣ была добыта струя, до того сильная, что могла вертѣть колесо и снабжать водою верхніе этажи домовъ [3]). Въ 1838 году количество воды, полученное изъ мѣла близъ Лондона, простиралось до шести милліоновъ галлоновъ ежедневно; а въ 1851 году, оно почти удвоилось, и это увеличеніе сопровождалось пониженіемъ уровня, до котораго подымалась вода, среднимъ числомъ на два фута въ годъ. Въ 1822 году вода въ колодцахъ обыкновенно стояла на одномъ уровнѣ съ чертою высшаго прилива, а въ 1851 году понизилась на 45, а въ нѣкоторыхъ колодцахъ на 65 футовъ ниже этой черты [4]). Фактъ этотъ указываетъ на ограниченную вмѣстимость подземнаго резервуара. Въ послѣднемъ изъ трехъ колод-

---

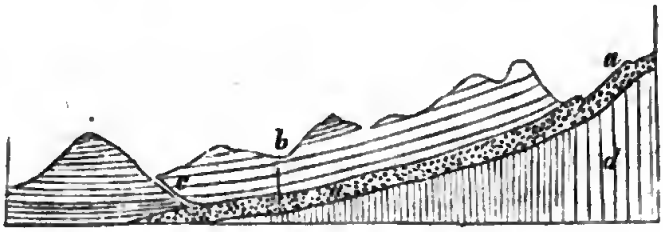
[1]) I. Prestwich, Water-bearing Strata around London. 1851. (Van Voorst).
[2]) Sabine, Journ. of Sci. № XXXIII. p. 72. 1824.
[3]) Héricart de Thury, «Puits Forés», p. 49.
[4]) Bull. de la Soc. Géol. de France, tom. III p. 194.

цевъ, просверленныхъ въ мѣлу близъ Тура, на глубину нѣсколькихъ сотъ футовъ, вода поднялась на 32 фута выше уровня земли, и изливаемое имъ количество равнялось 300 кубическимъ ярдамъ въ сутки [1]).

Въ 1834 году, въ Парижѣ, въ видѣ опыта было приступлено къ сверленію колодца, который въ ноябрѣ, 1839 года, достигъ глубины 1600 англійскихъ футовъ, и вода все таки не поднималась къ поверхности. Араго убѣдилъ правительство продолжать работу даже до глубины болѣе 2000 футовъ; но когда буравъ опустился на 1800 англійскихъ футовъ ниже поверхности, вода поднялась въ трубкѣ (имѣвшей 10 дюймовъ въ діаметрѣ), такъ что колодезь сталъ доставлять въ каждые двадцать четыре часа полмилліона галлоновъ чистѣйшей воды. Температура воды увеличивалась на 1° 8′ Ф., съ увеличеніемъ глубины на каждый 101 англійскій футъ; и результатъ почти вполнѣ согласовался съ предположеніями ученыхъ руководителей этого блестящаго предпріятія.

Г. Бриггсъ, англійскій консулъ въ Египтѣ, нашелъ воду между Каиромъ и Суэцомъ, въ известковомъ пескѣ, на глубинѣ тридцати футовъ; но она не поднялась въ колодцѣ [2]). Другія буравыя скважины, произведенныя въ той же степи, достигавшія глубины отъ 50 до 300 футовъ и прошедшія чрезъ перемежающіеся слои песку, глины и кремнистой породы, доставили воду вышедшую наружу [3]).

Фиг. 14.



Поднятіе и истеченіе воды въ артезіанскихъ колодцахъ обыкновенно приписывается, и кажется весьма основательно, тому же самому началу, на которомъ основано устройство искуственныхъ фонтановъ. Положимъ, что скважистый пластъ или рядъ пластовъ, *a a*, (фиг. 14), лежитъ на непроницаемой горной породѣ *d* и покрытъ другою массою непроницаемаго свойства. Вся масса *a a* легко можетъ въ такомъ положеніи насытиться водою, которая спускается съ самыхъ верхнихъ и обнаженныхъ ея частей — съ гористой страны, гдѣ притягиваются облака и гдѣ дождь падаетъ въ изобиліи. Положимъ, что въ какой-нибудь точкѣ, напримѣръ, при *b*, сдѣлана буравая скважина, которая даетъ свободный выходъ вверхъ водамъ, заключеннымъ въ *a a* и лежащимъ на такомъ низкомъ уровнѣ, что онѣ подвергаются давленію значительнаго столбца воды, собравшейся въ болѣе возвышенной ча-

[1]) Prestwich, p. 69.
[2]) Boué Résumé des Prog. de la Géol. en 1832, p. 184
[3]) Seventh Rep. Brit. Ass. 1837, p. 66.

сти того же пласта. Поэтому вода польется изъ этой скважины, какъ полилась бы она изъ большой ототкнутой бочки, и подымется на высоту, соотвѣтствующую уровню того мѣста, откуда она стекаетъ или скорѣе на высоту, уравновѣшивающую давленіе, которое первоначально запертыя воды оказывали на сводъ и на стѣны пласта или резервуара *a a*. Подобнымъ же образомъ если бы случилась въ какой-нибудь точкѣ *c* естественная трещина, ключъ образовался бы на поверхности, точно на такомъ же основаніи.

Между причинами неудачи артезіанскихъ колодцевъ, мы можемъ упомянуть о тѣхъ многочисленныхъ трещинахъ и сдвигахъ, которые изобилуютъ въ нѣкоторыхъ горныхъ породахъ, в глубокихъ оврагахъ и долинахъ, пересѣкающихъ многія страны; ибо гдѣ существуютъ такія естественныя линіи дренажа, тамъ остается только весьма малое количество воды для выхода чрезъ искусственно сдѣланныя отверстія. Точно такъ же можетъ повести къ неудачѣ значительная толстота какъ скважистыхъ, такъ и непроницаемыхъ пластовъ, или наклонъ тѣхъ слоевъ, по которымъ воды съ прилежащихъ возвышенныхъ мѣстностей стекаютъ къ какой-нибудь проточинѣ, лежащей въ противоположномъ направленіи, какъ, напримѣръ, въ томъ случаѣ, когда буравленіе производится при подножіи обрыва горной породы, въ которой слои наклонены внутрь, или въ направленіи противоположномъ фасу отвѣсно стоящихъ утесовъ.

Отдаленность холмовъ или горъ не должна останавливать насъ отъ производства буравленія, ибо воды падающія на такія возвышенности быстро проникаютъ на значительную глубину, чрезъ сильно наклоненные или даже вертикальные слои, или чрезъ разсѣлины раздробленныхъ горныхъ породъ, и, пройдя такимъ образомъ большое разстояніе, часто снова поднимаются, в по другимъ разсѣлинамъ приближаются къ поверхности въ болѣе низкихъ странахъ. Здѣсь эти воды могутъ скрываться подъ неперемѣщенными, горизонтальными слоями, которые необходимо просверлить, для того чтобы достигнуть воды. Не слѣдуетъ забывать, что теченіе водъ подъ землею имѣетъ только весьма отдаленное сходство съ теченіемъ рѣкъ на земной поверхности, ибо въ послѣднемъ случаѣ вода постоянно спускается съ высокаго на болѣе низкій уровень, отъ истоковъ рѣки къ морю, между тѣмъ какъ въ первомъ она то опускается значительно ниже уровня океана, то опять поднимается выше его.

Между прочими любопытными фактами дознанными при помощи бурава, оказывается, что въ пластахъ различныхъ по возрасту и по составу, часто встрѣчаются свободные пути, по которымъ циркулируютъ подземныя воды. Такимъ образомъ въ Сантъ Уанѣ, во Франціи, буравая скважина прошла сквозь пять отдѣльныхъ вмѣстилищъ съ водою, и изъ каждаго такого вмѣстилища получилась вода. Въ третьемъ водоносномъ пластѣ, на глубинѣ 150 футовъ, оказалась

полость, въ которую буравъ вдругъ опустился почти на цѣлый футъ, и откуда вода поднялась въ значительномъ объемѣ [1]). Точно такое же паденіе этого орудія, какъ бы въ пустое пространство, было замѣчено въ Англіи и въ другихъ странахъ. Въ Турѣ, въ 1830 году, при сверленіи колодца въ мѣловомъ пластѣ, внезапно поднявшаяся вода вынесла съ глубины 364 футовъ большое количество тонкаго песку, со множествомъ растеній и раковинъ. Между растеніями были признаны вѣтви терновника въ нѣсколько дюймовъ длиною, почернѣвшія отъ пребыванія въ водѣ, также стебли болотныхъ растеній, съ корнями, еще сохранявшими свой бѣлый цвѣтъ, и съ сѣменами этихъ же растеній, въ совершенной сохранности, доказывавшей, что они находились въ водѣ не болѣе трехъ или четырехъ мѣсяцевъ. Между сѣменами были сѣмена болотнаго растенія *Galium uliginosum;* а между раковинами, одинъ прѣсноводный видъ *(Planorbis marginatus)*, и нѣсколько сухопутныхъ видовъ, каковы *Helix rotundata* и *H. striata*. Дюжарденъ, вмѣстѣ съ другими наблюдавшій это явленіе, полагаетъ, что эти воды вытекли изъ какихъ-нибудь долинъ Оверньи или Виваре въ предшествовавшую осень [2]).

Подобное же явленіе замѣчено въ Реймкѣ, близъ Бохума, въ Вестфаліи, гдѣ вода артезіанскаго колодца вынесла съ глубины 156 футовъ множество маленькихъ рыбокъ, въ три или четыре дюйма длиною, не смотря на то, что ближайшая рѣка въ этой странѣ находилась въ разстояніи нѣсколькихъ лигъ [3]).

Очевидно, что въ этихъ двухъ случаяхъ вода проникла на значительную глубину, не посредствомъ простой фильтраціи сквозь скважистую массу, ибо тогда она оставила бы за собою раковины, рыбъ и обломки растеній, но чрезъ свободное теченіе по открытымъ каналамъ, существующимъ подъ землею. Такіе примѣры рождаютъ мысль, что скважистыя русла рѣкъ часто питаютъ ключи.

МИНЕРАЛЬНЫЕ И ТЕПЛЫЕ КЛЮЧИ.

Почти всѣ ключи, даже тѣ, которые мы считаемъ самыми чистѣйшими, содержатъ какія-нибудь постороннія вещества, которыя, находясь въ состояніи химическаго раствора, такъ тѣсно связаны съ водою, что нисколько не измѣняютъ ея прозрачности и въ то же время дѣлаютъ ее болѣе пріятною на вкусъ и болѣе питательною въ сравненіе съ дождевою водой. Но ключи называемые минеральными содержатъ необыкновенно большее количество земель, и заключающіяся въ нихъ вещества замѣчательнымъ образомъ сходны съ извергающимися въ газообразномъ видѣ изъ вулкановъ. Многіе изъ минеральныхъ

---

[1]) H. de Thury, p. 295.

[2]) Bull. de la Soc. Géol. de France, tom. I. p. 93.

[3]) Bull. de la Soc. Géol. de France, tom. II. p. 248.

ключей имѣютъ теплую воду, т. е. температура ихъ выше средней температуры мѣста, въ которомъ они находятся, и такіе ключи подымаются чрезъ всѣ возможныя горныя породы, напримѣръ, чрезъ гранитъ, гнейсъ, известнякъ, лаву, и чаще встрѣчаются въ вулканическихъ странахъ или тамъ, гдѣ сильныя землетрясенія случались сравнительно въ недавнее время.

Теплые ключи обыкновенно бываютъ обильнѣе водою, количество которой подвержено меньшему измѣненію по временамъ года, чѣмъ въ другихъ ключахъ. Во многихъ вулканическихъ странахъ струи пара, называемыя въ Италіи «стафами», выходятъ изъ разсѣлинъ, при температурѣ восходящей гораздо выше точки кипѣнія, какъ, напримѣръ, въ окрестностяхъ Неаполя и на Липарскихъ островахъ, и непрерывно выдѣляются въ продолженіе многихъ вѣковъ. Если такіе столбы пара, часто смѣшаннаго съ другими газами, сгустятся отъ прикосновенія съ пластами наполненными холодной водой, прежде нежели достигнутъ поверхности, то могутъ дать начало теплымъ и минеральнымъ ключамъ всевозможныхъ градусовъ температуры. Несомнѣнно только однимъ этимъ способомъ, а не гидростатическимъ давленіемъ, мы можемъ объяснить себѣ поднятіе такихъ большихъ массъ воды съ значительной глубины, и ни мало не колеблясь допустимъ достаточность этой причины, если предполагаемъ, что расширенія тѣхъ же самыхъ упругихъ жидкостей достаточно для поднятія столба лавы къ высочайшимъ вершинамъ вулканическихъ горъ. Многіе газы, угольная кислота въ особенности, отдѣляются въ свободномъ состояніи изъ почвы во многихъ мѣстностяхъ, преимущественно въ странахъ дѣйствующихъ или погасшихъ вулкановъ; эти же самые газы встрѣчаются въ соединеніи болѣе или менѣе тѣсномъ съ водами всѣхъ минеральныхъ источниковъ, какъ холодныхъ такъ и теплыхъ. Др. Добени и другіе замѣтили, что не только такіе ключи изобилуютъ въ вулканическихъ странахъ, но что и въ тѣхъ случаяхъ, когда они отдалены отъ такихъ странъ, ихъ мѣстоположеніе обыкновенно совпадаетъ съ положеніемъ какого-нибудь сильнаго разстройства въ пластахъ, напримѣръ, съ сдвигомъ, или съ большою разсѣлиною, показывающими, что въ какой-нибудь предшествующій періодъ мѣстнаго потрясенія открылся сообщительный каналъ со внутренностью земли. Такъ же дознано, что на большихъ высотахъ въ Пиренейскихъ и Гималайскихъ горахъ теплые ключи вытекаютъ изъ гранита, и что они изобилуютъ такъ же въ Альпахъ, которые, какъ это доказываютъ независимыя геологическія данныя, всѣ безъ исключенія подверглись сильному перемѣщенію, сравнительно, въ новѣйшее время.

Малая площадь вулканическихъ областей, съ перваго взгляда, служитъ возраженіемъ противъ такого мнѣнія; но возраженіе это устраняется, когда мы отнесемъ землетрясенія къ явленіямъ огневой дѣятельности. Можно доказать, что большая часть суши до сихъ поръ

изслѣдованной геологами, разорвана или потрясена подземными движеніями съ тѣхъ поръ, какъ образовались древнѣйшіе третичные пласты. Въ послѣдствіи мы увидимъ, что послѣ землетрясеній часто открывались новые ключи; въ старыхъ же количество доставляемыхъ ими водъ увеличивалось, а температура внезапно подымалась. Описаніе этихъ ключей было бы въ равной степени у мѣста подъ рубрикой «огневыхъ причинъ», такъ какъ они составляютъ дѣятелей смѣшаннаго свойства, будучи въ одно и то же время огневыми и водяными.

Но какимъ же образомъ, спрашивается, области вулканическаго жара могутъ доставлять такое неистощимое количество воды? Трудность рѣшенія этой задачи, конечно, была бы непреодолима, если бы мы думали, что всѣ атмосферныя воды пролагаютъ себѣ путь въ бассейнъ океана; но, при сверленіи колодцевъ на морскомъ берегу, мы часто встрѣчаемъ струи прѣсной воды на глубинѣ нѣсколькихъ сотъ футовъ ниже уровня моря; и эти воды, по всей вѣроятности спускаются во многихъ случаяхъ значительно ниже морскаго дна, если онѣ искусственнымъ образомъ не задержаны въ своемъ теченіи. Но во сколько разъ значительнѣе можетъ быть количество соленой воды, которая просачивается сквозь дно океана, сквозь скважистые пласты, изъ которыхъ оно нерѣдко составлено, или чрезъ разсѣлины образовавшіяся въ немъ вслѣдствіе землетрясеній. Проникнувъ до значительной глубины, эта вода можетъ встрѣтить достаточно сильный жаръ, чтобы превратиться въ пары, даже подъ тѣмъ высокимъ давленіемъ, которому она подвергается на такой глубинѣ. Жаръ этотъ по всей вѣроятности встрѣчается ближе къ земной поверхности въ вулканическихъ странахъ, и далѣе отъ нея въ тѣхъ областяхъ, которыя долгое время остаются свободными отъ изверженій или землетрясеній.

Изъ всего вышеобъясненнаго слѣдуетъ заключить, что должно существовать двоякое круговращеніе земныхъ водъ: одно причиняемое солнечною теплотою, а другое жаромъ сосредоточеннымъ во внутренности нашей планеты. Мы знаемъ, что земля не была бы пригодна для растительности, если бы лишилась водъ подымающихся въ атмосферѣ отъ дѣйствія солнца; но столь же вѣрно и то, что минеральные источники составляютъ могущественныя орудія, дѣлающія земную поверхность способною къ поддержанію животной и растительной жизни. Теплота ихъ, говоратъ, споспѣшествуетъ развитію водяныхъ животныхъ во многихъ частяхъ океана; а вещества, которыя они выносятъ изъ нѣдръ земли на обитаемую поверхность, являются съ такимъ свойствомъ и въ такомъ видѣ, которые въ особенности примѣняютъ ихъ къ питанію животныхъ и растеній.

Такъ какъ эти ключи получаютъ свою главную важность въ глазахъ геолога отъ количества и качества землистыхъ веществъ, ко-

торыя они подобно вулканамъ выносятъ изъ внутренности земли наружу, то ихъ слѣдуетъ разсматривать относительно составныхъ частей, которыя они содержатъ въ растворѣ. Вещества эти весьма разнообразны; но преимущественно состоятъ изъ солей съ основаніемъ извести, магнезіи, кремнезема и желѣза соединенныхъ съ угольной, сѣрной и соляной кислотами. Хлористый натрій, кремнеземъ и свободная угольная кислота встрѣчаются весьма часто. Нерѣдко представляются ключи горнаго масла, горной смолы и нефти.

Известковые ключи. — Прежде всего обращаютъ на себя наше вниманіе ключи въ высшей степени насыщенные известковымъ веществомъ, ибо они производятъ множество явленій весьма любопытныхъ въ геологіи. Извѣстно, что дождевая вода, собирая угольную кислоту изъ атмосферы, имѣетъ свойство растворять известковыя горныя породы, по которымъ протекаетъ, и такимъ образомъ, даже въ самыхъ малыхъ прудахъ и ручейкахъ, часто накопляется матеріалъ, служащій моллюскамъ для образованія раковинъ и содѣйствующій росту извѣстныхъ растеній, которыми питаются эти животныя. Но многіе ключи содержатъ такое обиліе угольной кислоты въ растворѣ, что могутъ растворять гораздо бо́льшее количество известкаго вещества, чѣмъ дождевая вода; и когда кислота эта улетучивается въ атмосферу, минеральныя частицы опадаютъ въ видѣ скважистаго туфа, или болѣе плотнаго травертина [1]).

Овернь. — Известковые ключи, хотя чаще встрѣчаются въ областяхъ изобилующихъ известнякомъ, однакоже отнюдь не ограничиваются ими, и безъ различія вытекаютъ изъ всевозможныхъ горныхъ породъ. Въ центральной Франціи, въ области, гдѣ первичныя горныя породы вовсе не содержатъ горнаго известняка, ключи обильно насыщенные углекислою известью подымаются чрезъ гранитъ и гнейсъ. Нѣкоторые изъ нихъ горячіе и, по всей вѣроятности, получаютъ свое начало изъ глубокаго источника вулканическаго жара, нѣкогда столь дѣятельно проявлявшагося въ этой мѣстности. Одинъ изъ этихъ ключей, при подножіи сѣвернаго склона горы, на которой построенъ Клермонъ, выходитъ изъ вулканическаго пеперино, лежащаго на гранитѣ. Своею накипью онъ образовалъ высокій валъ изъ травертина, или изъ бѣлаго спекшагося известняка, въ 240 футовъ длиною, имѣющій при своей оконечности шестнадцать футовъ въ вышину и двѣнадцать въ ширину. Другой такой же ключъ въ томъ же департаментѣ, при Шалюзѣ, близъ Понъ Жибо, выходитъ изъ гнейса, при подножіи правильнаго вулканическаго конуса, по крайней мѣрѣ въ разстояніи двадцати миль отъ известняковой горной породы. Нѣкоторыя массы туфоваго осадка, отлагаемаго этимъ ключемъ, имѣютъ оолитовое сложеніе.

---

[1]) См. Глоссарій, «Туфъ», «Травертинъ».

Долина Эльзы. — Если мы перейдемъ изъ вулканической области Франціи въ ту, которая тянется по окраинамъ Апеннинскихъ горъ въ Италіянскомъ полуостровѣ, то встрѣтимъ безчисленные ключи, осадившіе известковое вещество въ такомъ количествѣ, что вся земля въ нѣкоторыхъ частяхъ Великаго Герцогства Тосканскаго до того покрыта туфомъ и травертиномъ, что она звучитъ пустотою подъ ногами.

Въ другихъ мѣстахъ, въ той же странѣ, видны плотныя горныя породы, спускающіяся по отлогимъ сторонамъ холмовъ, какъ будто бы потоки лавы, съ тою только разницею, что они имѣютъ бѣлый цвѣтъ и вдругъ оканчиваются, когда достигаютъ русла какой-нибудь рѣки. Эти породы составляетъ известковый осадокъ ключей, изъ которыхъ нѣкоторые текутъ еще до сихъ поръ, между тѣмъ какъ другіе исчезли или измѣнили свое положеніе. Такія массы весьма обыкновенны по склонамъ холмовъ, ограничивающихъ долину Эльзы, составляющей одинъ изъ притоковъ Арно и текущей близъ Колле, по долинѣ въ нѣсколько сотъ футовъ глубиною, промытой въ озерной формаціи и содержащей ископаемыя раковины нынѣ существующихъ видовъ. Здѣсь я замѣтилъ, что травертинъ былъ несогласно напластованъ съ озерными пластами, и что наклонъ его согласовался съ наклономъ боковъ долины. Лучшій примѣръ этому я видѣлъ при Молино делле Кальдане, близъ Колле. Сена и многіе другіе мелкіе ручейки, питающіе Эльзу, имѣютъ свойство покрывать дерево и травы известковымъ веществомъ. Въ руслѣ самой Эльзы въ обиліи встрѣчаются водяныя растенія, напримѣръ, Chaгae, поглощающія большое количество углекислой извести.

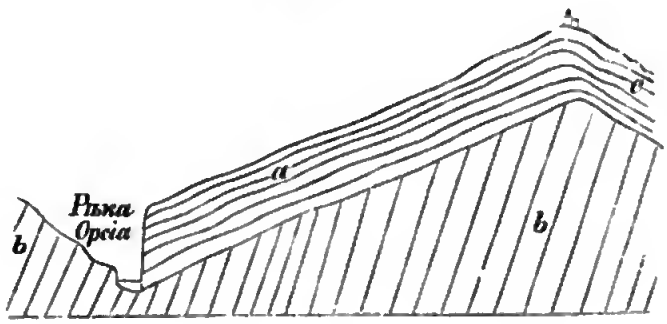
Санъ-Виньонскія Бани. — Людямъ, видавшимъ окаменяющее дѣйствіе воды только въ Англіи, трудно составить себѣ вѣрное понятіе о размѣрахъ, до которыхъ достигаетъ этотъ процессъ въ странахъ лежащихъ гораздо ближе къ дѣйствующимъ центрамъ вулканическихъ силъ. Одинъ изъ самыхъ разительныхъ примѣровъ быстраго осажденія углекислой извести изъ горячихъ водъ, встрѣчается въ Санъ-Виньонскомъ холмѣ въ Тосканѣ, въ недальнемъ разстояніи отъ Радикофани, и только въ нѣсколькихъ стахъ ярдахъ отъ большой дороги между Сіеной и Римомъ. Ключъ вытекаетъ изъ самой вершины каменистаго холма, почти въ 100 футовъ вышиною. Вершина этого холма имѣетъ видъ платформы отлого склоняющейся къ подножью горы Аміаты, значительной возвышенности, состоящей по большей части изъ вулканическихъ продуктовъ.

Основная порода, изъ которой выходитъ этотъ ключъ, состоитъ изъ чернаго сланца съ змѣевикомъ (*bb*, фиг. 15) принадлежащаго къ древнѣйшей апеннинской формаціи. Вода его, горячая, непріятная на вкусъ, въ массѣ имѣетъ свѣтлозеленый цвѣтъ. Отложеніе осадка близъ источника такъ быстро, что на днѣ водоотводной трубы, прово-

Digitized by Google

дящей воду въ бани и наклоненной подъ угломъ 30°, ежегодно образуется слой твердаго травертина въ полфута толщиною. Болѣе плотная порода образуется тамъ, гдѣ вода течетъ медленно. Говорятъ, осадокъ, образующійся зимою, при наименьшемъ испареніи, обыкновенно бываетъ плотнѣе, но по количеству на одну четверть менѣе противъ лѣтняго. Осадокъ обыкновенно бѣлый; нѣкоторыя части его плотны и звенятъ подъ молоткомъ; другія ноздреваты и имѣютъ точно такія же полости, какія видны въ загнившей части костей или въ кремнистомъ жерновомъ камнѣ Парижскаго бассейна. Часть его, лежащая ниже деревни Санъ Виньонъ, состоитъ изъ покрытыхъ накипью длинныхъ растительныхъ трубокъ и можетъ быть названа туфомъ. Иногда травертинъ принимаетъ гроздовидныя и сосцевидныя формы, свойственныя подобнымъ же осадкамъ въ Оверньѣ, принадлежащимъ несравненно древнѣйшей эпохѣ; и подобно имъ, часто колится на тонкія, слегка волнистыя пластинки.

Фиг. 15.



Разрѣзъ травертина въ Санъ-Виньонѣ

Толстая масса травертина (*c* фиг. 15) спускается съ холма въ томъ мѣстѣ, гдѣ выходитъ ключъ, и идетъ почти на полмили къ востоку отъ Санъ-Виньона. Слои его принимаютъ наклонъ холма почти въ 6°, и площади ихъ наслоенія совершенно параллельны. Одинъ пластъ, составленный изъ многихъ слоевъ, имѣетъ значительную плотность и простирается до пятнадцати футовъ въ толщину. Онъ служитъ прекраснымъ строительнымъ матеріаломъ, и масса его въ пятнадцать футовъ длиною была, въ 1828 году, высѣчена для новаго моста чрезъ Орсію. Другая вѣтвь травертина (*a* фиг. 15) спускается къ западу и имѣетъ въ длину 250 футовъ, при неодинаковой толщинѣ, которая иногда достигаетъ 200 футовъ. Потомъ она обрѣзывается маленькою рѣчкою Орсія, подобно тому, какъ нѣкоторые глечеры въ Швейцаріи спускаются въ долину лишь до тѣхъ поръ, пока ихъ движеніе внезапно не останавливается поперечно-текущей струей воды.

Отрывистое прекращеніе этой горной массы близъ Орсіи, гдѣ тол-

щина ея нисколько не уменьшается, ясно показываетъ, что она протянулась бы гораздо далѣе, если бы не была остановлена этою рѣчкою, надъ которой она слегка наклоняется. Она не можетъ переступить черезъ русло Орсіи, будучи постоянно подмываема ею, такъ что ея твердые обломки разсыпаются между паносным гравіемъ. Поэтому какъ бы огромна не показалась масса твердой горной породы, произведенная однимъ этимъ ключемъ, мы можемъ быть увѣрены, что она ничтожна по объему въ сравненіи съ тою массой, которая была унесена въ море, со времени образованія этого ключа. Но какъ великъ былъ періодъ этого времени, мы не можемъ составить никакого предположенія за неимѣніемъ данныхъ. При ломкѣ описаннаго травертина иногда попадались римскія черепицы на глубинѣ пяти или шести футовъ.

Бани Санъ-Филиппо. — На другомъ холмѣ, въ немногихъ миляхъ отъ вышеупомянутаго, и тоже состоящемъ въ связи съ горою Аміатой, вершина которой отстоитъ въ разстояніи трехъ миль, находятся знаменитыя бани Санъ Филиппо. Внизу залегающія горныя породы состоатъ изъ перемежающагося чернаго сланца, известняка и змѣевика. Здѣсь три горячихъ ключа содержащихъ углекислую и сѣрнокислую известь и сѣрнокислую магнезію. Вода, снабжающаа бани, втекаетъ въ прудъ, въ которомъ она отложила твердую массу *въ тридцать футовъ толщиною, въ теченіи почти двадцати лѣтъ* [1]). При этихъ баняхъ производится выработка барельефныхъ медальоновъ. Посредствомъ каналовъ вода проведена въ нѣсколько резервуаровъ, въ которыхъ она отлагаетъ травертинъ и кристаллы сѣрнокислой извести. Освободившись такимъ образомъ отъ своихъ грубѣйшихъ частицъ, она проводится, посредствомъ трубки, къ вершинѣ маленькой камеры, въ которой падаетъ съ высоты десяти или двѣнадцати футовъ. При своемъ паденіи, струи разбивается о множество перекрещивающихся палочекъ, и летящія отъ нихъ брызги падаютъ на формы слегка натертыя мыломъ, и такимъ образомъ происходитъ отложеніе твердаго вещества, похожаго на мраморъ и дающаго прекрасный отпечатокъ съ фигуръ, заключающихся въ формахъ. На основаніи этихъ опытовъ геологъ легко объяснитъ себѣ, какимъ образомъ могутъ образоваться полукристаллическіе осадки на значительно наклоненныхъ пластахъ; ибо нѣкоторыя формы расположены почти перпендикулярно, и не смотря на это, осадокъ отлагается равномѣрно на всѣхъ частяхъ.

Твердый каменный пластъ, почти въ футъ толщиною, получается изъ водъ Санъ-Филиппо въ теченіе четырехъ мѣсяцевъ; и такъ какъ эти ключи сильны и почти постоянны, по количеству доставляемой ими воды, то намъ нетрудно объяснить себѣ величину спускающейся съ этого холма массы, которая въ длину тянется на одну съ четвертью

[1]) Dr Grosse on the Baths of San Filippo, Ed Phil. Journ. vol II. p. 292

мили, въ ширину имѣетъ треть мили, а толщина ея достигаетъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, по крайней мѣрѣ, 250 футовъ. Нельзя предугадать до какой длины могла бы протянуться эта масса, ибо и здѣсь, подобно Санъ-Виньонскому травертину, ее пересѣкаетъ небольшой ручей, при которомъ она внезапно оканчивается. Остальныя вещества, содержащіяся въ растворѣ, по всей вѣроятности уносятся въ море.

Сфероидальное строеніе травертина. — Сфероидальная форма, которую принимаетъ этотъ новѣйшій известнякъ, сходный съ известнякомъ каскадовъ Тиволи, описанныхъ ниже, дѣлаетъ его особенно любопытнымъ въ глазахъ геолога (см. фиг. 16). Пластинки, составляющія нѣкоторыя изъ такихъ концентрическихъ массъ, такъ тонки, что ихъ можно насчитать до шестидесяти въ слоѣ, толщина котораго не превышаетъ дюйма, и не смотря на такіе признаки постепеннаго и послѣдовательнаго осажденія, при разрѣзахъ нерѣдко обнаруживается нѣчто похожее на правильныя сферы. Такая наклонность къ сосцеобразному и шарообразному строенію происходитъ отъ легкости, съ которою известковое вещество осаждается почти въ равныхъ количествахъ на всѣ стороны какого-нибудь обломка раковины или дерева, или какой-нибудь неровности на той поверхности, по которой течетъ минеральная вода, при чемъ форма основнаго ядра легко передается чрезъ всякое число послѣдовательно образующихся оболочекъ. Но эти массы никогда не могутъ быть правильными сферами, хотя онѣ часто кажутся такими, когда дѣлается поперечное сѣченіе въ какой-нибудь линіи, не совпадающей съ направленіемъ наростанія. Иногда впрочемъ замѣчаются оолитовыя и горошчатыя зерна, имѣющія шарообразную форму, потому что ядра находясь нѣкоторое время въ движеніи въ водѣ, представляли со всѣхъ сторонъ свободный доступъ осаждающемуся веществу.

Я видѣлъ какъ шляпки гвоздей или заклёпокъ, на вертикальныхъ стѣнкахъ большихъ паровыхъ котловъ, покрывались рядами оболочекъ состоявшихъ изъ известковаго вещества, обыкновенно изъ сѣрнокислой извести, такъ что образовывался твердый наростъ, удерживавшій почти шарообразную форму, даже и тогда, когда масса его возрастала до нѣсколькихъ дюймовъ въ діаметрѣ Въ этихъ массахъ, какъ и въ травертинѣ, часто встрѣчается сочетаніе концентрическаго и лучистаго строенія.

Campagna di Roma. — Страна лежащая вокругъ Рима, подобно многимъ вышеупомянутымъ мѣстностямъ въ Тосканѣ, была въ теченіе одного изъ первобытныхъ періодовъ мѣстомъ многочисленныхъ вулканическихъ изверженій, и встрѣчающіеся въ ней ключи еще до сихъ поръ обильно насыщены известью, угольной кислотою и сѣроводороднымъ газомъ. Синьоръ Рикчіоли открылъ въ 1827 году горячій ключъ близъ Чивита Веккіи, который осаждаетъ перемежающіеся слои желтоватаго травертина и бѣлый зернистый осадокъ, сходный въ небольшихъ кабинетныхъ образцахъ по своему зерну, цвѣту и составу,

Digitized by Google

съ статуарнымъ мраморомъ. Между этимъ и обыкновеннымъ травертиномъ существуетъ переходъ. Масса накопившаяся близъ этого ключа въ нѣкоторыхъ мѣстахъ имѣетъ около шести футовъ въ толщину.

Озеро Сольфатара. — Въ Кампаніи, между Римомъ и Тиволи, есть озеро Сольфатара, называемое такъ же Lago di Zolfo (lacus albula), въ которое течетъ непрерывная струя теплой воды изъ меньшаго озера, лежащаго на нѣсколько ярдовъ выше перваго. Струя эта есть насыщенный растворъ углекислаго газа, который отдѣляется изъ нее въ такомъ количествѣ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ озера, что вода кажется здѣсь какъ бы кипящею. «Изъ произведенныхъ мною опытовъ,» говоритъ сэръ Гомфри Деви, «я нашелъ, что вода взятая въ самой спокойной части озера, и даже взболтанная и выставленная на воздухъ, содержитъ въ растворѣ угольную кислоту болѣе своего собственнаго объема, съ весьма малымъ количествомъ сѣроводороднаго газа. Ея высокая температура, почти постоянно равняющаяся 80° Ф., и количество содержащейся въ ней угольной кислоты дѣлаютъ ее особенно пригодною къ поддержанію растительной жизни. Травертиновые берега озера повсюду покрыты тростниками, лишаями, нитчатками и различными родами водяныхъ растеній; и тутъ въ одно и тоже время совершается и процессъ растительной жизни и кристаллизація известковаго вещества, повсюду отлагающагося вслѣдствіе улетучиванія угольной кислоты. Я думаю на всемъ земномъ шарѣ нѣтъ другаго мѣста, гдѣ можно было бы видѣть болѣе разительный примѣръ противопоставленія или контраста законовъ органической и неорганической природы, силъ химическаго сродства и силъ жизни» [1]).

Тотъ же наблюдатель пишетъ, что онъ, въ маѣ мѣсяцѣ, воткнулъ палку въ массу травертина, покрытую водою, а въ послѣдовавшемъ апрѣлѣ съ трудомъ могъ сбить заостреннымъ молоткомъ накипь, приставшую къ этой палкѣ и имѣвшую нѣсколько дюймовъ въ толщину. Верхній слой этой накипи состоялъ изъ смѣси легкаго туфа и листьевъ нитчатокъ; подъ нимъ находился болѣе темный и плотный травертинъ, содержащій черныя и разложившіяся массы нитчатокъ; во внутренней части травертинъ былъ еще плотнѣе и сѣраго цвѣта, но съ полостями, вѣроятно происшедшими отъ разложенія растительнаго вещества [2]).

Ручей, вытекающій изъ этого озера, наполняетъ каналъ въ девять футовъ шириною и въ четыре глубиною, и обозначается въ ландшафтѣ полосою подымающагося надъ нимъ пара. Онъ осаждаетъ известковый туфъ въ своемъ руслѣ, и Тибръ, по всей вѣроятности, заимствуетъ отъ него, равно какъ и отъ многочисленныхъ другихъ ключей, большую часть углекислой извести, содержащейся въ его водѣ и

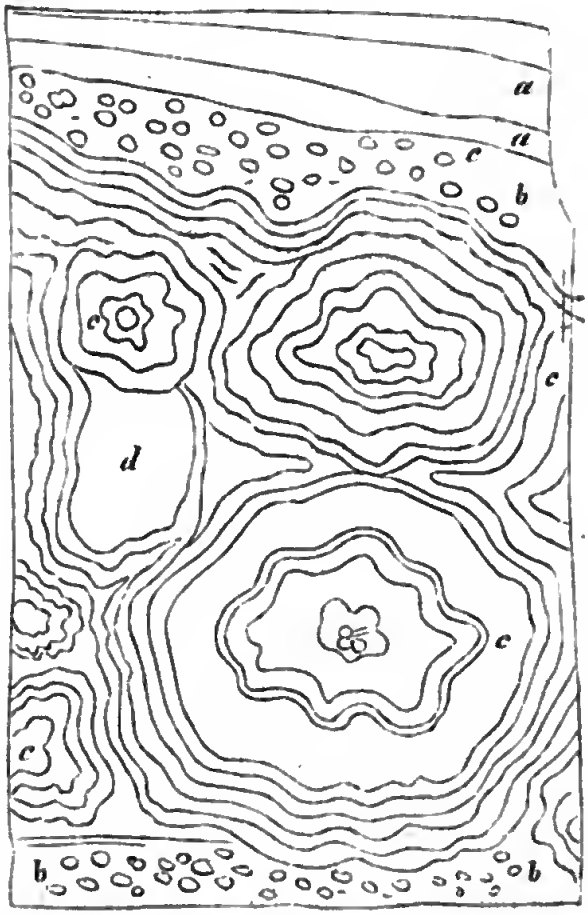
---

[1]) Consolations in Travel, pp. 123—125.

[2]) Ibid. p. 127.

содѣйствующей быстрому увеличенію его дельты. Большая часть самыхъ великолѣпныхъ зданій древняго и новаго Рима построена изъ травертина, добытаго въ каменоломняхъ Понте Лукаво, гдѣ въ одну изъ отдаленныхъ эпохъ очевидно находилось озеро на одномъ уровнѣ съ вышеописаннымъ.

Фиг. 16.



Разрѣзъ сфероидально сплотившагося травертина подъ водопадомъ Тиволи.

Травертинъ въ Тиволи. — Въ этой же самой мѣстности известковыя воды рѣки Аніо покрываютъ накипью растущіе по берегамъ ея тростники; а пѣна Тиволійскаго водопада образуетъ прекрасные висячіе сталактиты. По бокамъ глубокой пропасти, въ которую низвергается каскадъ, видно необыкновенное накопленіе горизонтальныхъ слоевъ туфа и травертина, отъ четырехсотъ до пятисотъ футовъ въ толщину. Разрѣзъ, лежащій непосредственно подъ храмами Весты и Сивиллы, обнаруживаетъ, на обрывѣ въ четыреста футовъ вышиною, нѣсколько сфероидовъ имѣющихъ отъ *шести до восьми футовъ въ діаметръ*, въ которыхъ каждый концентрическій слой имѣетъ около одной восьмой доли дюйма въ толщину. Прилагаемый чертежъ (фиг. 16)

представляетъ около четырнадцати футовъ этой огромной массы, въ томъ видѣ, въ какомъ она видна съ дороги высѣченной для схода отъ храма Весты къ Grotto di Nettuno.

Въ прилагаемомъ рисункѣ я не изобразилъ безчисленныхъ тонкихъ слоевъ, изъ которыхъ состоятъ эти великолѣпные сфероиды; но обозначенныя линіи показываютъ нѣкоторые изъ естественныхъ отдѣловъ, на которые они дѣлятся небольшимъ измѣненіемъ въ величинѣ или въ цвѣтѣ пластинокъ. Волнистые взгибы тоже значительно менѣе относительно всей окружности, чѣмъ они представлены въ чертежѣ. Слои ($a, a,$) состоятъ изъ твердаго травертина и мягкаго туфа; подъ ними лежитъ пизолитъ (b), шарики котораго имѣютъ различную величину; а подъ этимъ послѣднимъ видна масса сплотившагося травертина ($c, c,$), въ которомъ нѣкоторые изъ сфероидовъ имѣютъ вышеупомянутую необыкновенную величину. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ (какъ при d) находится масса аморфнаго известняка или туфа, окруженная концентрическими слоями. Внизу находится другой слой пизолита (b), въ которомъ маленькіе шарики имѣютъ величину и форму бобовъ, а нѣкоторые походятъ на волоцкіе орѣхи и перемѣшаны съ другими меньшими оолитовыми зернами. Въ туфовыхъ слояхъ видно, какъ дерево превратилось въ легкій туфъ.

Нѣтъ почти никакого сомнѣнія, что этотъ осадокъ образовался въ пространномъ озерѣ, которое существовало въ то время, когда внѣшнее очертаніе этой страны значительно отличалось отъ нынѣшняго. Аніо низвергается въ промоину, прорытую въ древнемъ травертинѣ, и воды его образуютъ массы известковаго камня, ничѣмъ не отличающіяся отъ этой древнѣйшей породы. Въ 1828 году мнѣ показывали, въ верхней части этого травертина, пустоту оставленную телѣжнымъ колесомъ, въ которомъ ободъ и спицы сгнили и оставили на своемъ мѣстѣ пустое пространство. Мнѣ казалось въ то время невозможнымъ объяснить положеніе этого отпечатка иначе какъ предположеніемъ, что колесо загрязло прежде нежели озеро высохло; но сэръ Р. Мурчисонъ предполагаетъ, что оно могло быть смыто въ ущелье наводненіемъ въ новѣйшее время, и потомъ покрылось известковымъ туфомъ точно также, какъ деревянная балка церкви Св. Лючіи была снесена въ 1826 году и завязла въ Гротѣ Сирены, гдѣ находится понынѣ и современемъ очевидно погрузится въ травертинъ совершенно. Какимъ образомъ могли образоваться сфероидальныя массы представленныя въ фиг. 16. я уже пытался объяснить, когда говорилъ о травертинѣ въ Санъ Филиппо.

Сѣрные и гипсовые ключи. — Количество другихъ минеральныхъ веществъ, обыкновенно встрѣчающихся въ ключевыхъ водахъ, ничтожно въ сравненіи съ известью, которая весьма часто соединяется съ угольной кислотой. Но такъ какъ сѣрная кислота и сѣроводородный газъ весьма часто доставляются ключами, то быть можетъ гипсъ въ

изобиліи отлагается въ нѣкоторыхъ моряхъ и озерахъ. Между прочими гипсовыми ключами, извѣстными въ настоящее время на сушѣ, я упомяну о Баденскихъ близъ Вѣны, снабжающихъ водою публичныя ванны. Нѣкоторые изъ нихъ доставляютъ отъ 600 до 1000 кубическихъ футовъ воды въ часъ и осаждаютъ мелкій порошекъ, состоящій изъ смѣси сѣрнокислой извести съ сѣрою и изъ хлористаго кальція [1]). Теплыя воды Э, въ Савойи, проходя чрезъ слои юрскаго известняка, превращаютъ ихъ въ гипсъ или сѣрнокислую известь. Въ Андессахъ, при Пуэнта дель Инка, лейтенантъ Брандъ нашелъ теплый ключъ, температурою равняющійся 9°, Ф.; и содержащій большое количество гипса съ угле-кислой известью и другими веществами [2]). Многіе изъ исландскихъ минеральныхъ ключей, говоритъ Бунзенъ, осаждаютъ гипсъ [3]), а сѣрнистая кислота обильно отдѣляется изъ нихъ точно такъ же, какъ и изъ вулкановъ этого острова. Вообще можно положить за общее правило, что минеральныя вещества, растворенныя въ горячихъ ключахъ, весьма близко сходны съ тѣми, которыя въ газообразномъ видѣ выдѣляются изъ кратеровъ дѣйствующихъ вулкановъ.

Кремнеземные ключи. — Азорскіе острова. — Для того, чтобы вода могла содержать весьма большое количество кремнезема въ растворѣ, ей необходимо имѣть весьма высокую температуру [4]). Горячіе ключи въ Валле дасъ Фернасъ, на островѣ Св. Михаила, поднимаясь сквозь вулканическія горныя породы, осаждаютъ большое количество кремнистаго осадка. Около круглаго бассейна самого большаго изъ этихъ ключей, имѣющаго отъ двадцати до тридцати футовъ въ діаметрѣ, видны перемежающіеся слои крупнаго кремнистаго осадка съ глиной, заключающаго въ себѣ траву, папоротники и тростники, въ различныхъ степеняхъ гніенія. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ глиноземъ, подобнымъ образомъ осаждающійся изъ горячихъ водъ, служитъ минерализирующимъ веществомъ. Вѣтки папоротниковъ, теперь растущихъ на этомъ островѣ, встрѣчаются совершенно окаменѣвшими, оставаясь въ томъ самомъ видѣ, въ какомъ они росли, и только пріобрѣтая пепельно сѣрый цвѣтъ. Куски дерева и даже цѣлый пластъ отъ трехъ до пяти футовъ въ толщину, состоящій изъ тростниковъ нынѣ растущихъ на островѣ, совершенно превратились въ минералъ.

Самое большое разнообразіе кремнистаго осадка представляется въ слояхъ, имѣющихъ отъ одной четверти до полдюйма въ толщину, наростающихъ одинъ на другомъ нерѣдко до высоты фута и болѣе, и составляющихъ параллельные и по большей части горизонтальные слои на протяженіи многихъ ярдовъ. Этотъ осадокъ часто имѣетъ прекрасный полуопаловый блескъ. Новѣйшая брекчія такъ же обра-

[1]) C. Prevost. Essai sur la Constitution Physique du Bassin de Vienne, p 10.
[2]) Travels across the Andes, p 240.
[3]) Annalen der Chem. 1847.
[4]) Daubeny on Volcanoes, p. 222.

Digitized by Google

зуется изъ обсидіана, пемзы и вулканическаго пепла, сцементованныхъ кремнистымъ осадкомъ [1]).

Исландскіе Гейзеры.—Горячіе ключи, встрѣчающіеся въ различныхъ частяхъ Исландіи, въ особенности же знаменитые гейзеры, представляютъ самый замѣчательный примѣръ осажденія кремнезема [2]). Круглые резервуары, въ которые падаютъ эти гейзеры, выложены внутри разновидностью опала, а по краямъ покрыты кремнистымъ осадкомъ. Растенія покрытыя этимъ послѣднимъ веществомъ имѣютъ почти такой же видъ, какъ и растенія покрытыя известковымъ туфомъ въ Англіи. Они состоятъ изъ различныхъ травъ, и хвощей *(Equisetum)*; чаще же всего встрѣчаются березовые листья, хотя въ настоящее время не существуетъ ни одной березы въ окружной странѣ. Встрѣчаются такъ-же окаменѣвшія вѣтви березы, похожія [3]) на дерево покрытое агатомъ. [3]).

Фарадей анализировавшій воду гейзера, нашелъ что растворенію кремнезема содѣйствуетъ присутствіе щелочи — соды. Онъ предполагаетъ, что осажденіе кремнезема въ нерастворимомъ состояніи происходитъ частью потому, что вода, охладившись отъ соприкосновенія съ воздухомъ, не можетъ содержать въ растворѣ такъ много кремнезема, какъ при своемъ выходѣ изъ земли при температурѣ 180° или 190° Ф.; частью же потому, что испареніе воды разлагаетъ предварительно существовавшее соединеніе кремнезема съ содой. Это послѣднее измѣненіе вѣроятно ускоряетъ угольная кислота атмосферы, соединяющаяся съ содою, ибо щелочь, отдѣлившись отъ кремнезема, быстро растворяется и уносится проточною водою [4]).

Минеральныя воды даже въ томъ случаѣ, когда онѣ содержатъ малое количество кремнезема, какъ воды Исхіи, доставляютъ извѣстнымъ видамъ коралловъ, губокъ и инфузорій матеріалъ, потребный для ихъ кремнистыхъ отдѣленій. Но безъ сомнѣнія рѣки получаютъ кремнеземъ въ растворѣ отъ другаго и несравненно болѣе распространеннаго источника, а именно отъ разложенія полеваго шпата. Когда этотъ минералъ, въ такомъ изобиліи входящій въ составъ гипогеновыхъ и трапповыхъ породъ, вывѣтрится, то остатокъ его, называемый фарфоровою глиною, содержитъ только весьма малое количество кремнезема, первоначально существовавшаго въ полевомъ шпатѣ—большая часть его растворилась и унесена водою [5]).

Желѣзистые ключи.—Воды почти всѣхъ ключей содержатъ нѣкоторое количество желѣза въ растворѣ, и всѣмъ извѣстенъ фактъ, что многія изъ нихъ такъ обильно насыщены этимъ металломъ, что окра-

---

[1]) Dr. Webster on the Hot Springs of Furnas, Ed. Phil. Journ. vol. vi p. 306
[2]) См. разрѣзъ исландскаго гейзера, глава 32.
[3]) M. Robert, Bulletin de la Soc. Géol. de France, tom. VII. p. II.
[4]) Barrow's Iceland, p. 209.
[5]) См. Lyell's Manual of Elementary Geology; и Dr. Turner, Jam. Ed. New Phil. Journ. № XXX. p. 246.

шиваютъ горныя породы или траву, по которымъ протекаютъ, и связываютъ песокъ и гравій въ плотныя массы. Поэтому мы естественно можемъ заключить, что желѣзо, постоянно выводимое изъ внутренности земли въ озера и моря и неулетучивающееся изъ нихъ въ атмосферу чрезъ испареніе, должно дѣйствовать какъ окрашивающее и связующее начало въ образующихся теперь подводныхъ осадкахъ. Геологамъ извѣстно, что многіе древніе песчанники и конгломераты сементованы и окрашены желѣзомъ.

Соленые ключи. — Количество хлористаго натрія въ нѣкоторыхъ ключахъ до того велико, что четвертая часть ихъ вѣса заключается въ соли. Впрочемъ они рѣдко бываютъ такъ сильно насыщены; обыкновенно же содержатъ въ смѣси съ поваренной солью углекислую и сѣрнокислую известь, магнезію и другія минеральныя соли. Соленые ключи въ Чеширѣ представляются самыми богатыми въ Великобританіи; Норвичскіе ключи почти насыщены солью. Точно также Бартонскіе ключи, въ Ланкаширѣ, и Дройтвическіе, въ Воргестерширѣ, чрезвычайно богаты солью [1]). Они извѣстны болѣе 1000 лѣтъ, и количество виодимой ими соли въ рѣки Сенернъ и Мерсей должно быть громадное. Эти соленые ключи подымаются чрезъ пласты песчанника и краснаго мергеля, которые содержатъ большія залежи каменной соли. Поэтому въ этомъ и во многихъ другихъ случаяхъ разсолы получаютъ свое начало изъ залежей ископаемой соли; но такъ какъ хлористый натрій есть одинъ изъ продуктовъ вулканическихъ изверженій и ключей, встрѣчающихся въ вулканическихъ мѣстностяхъ, то первоначальный источникъ соли можетъ скрываться такъ же глубоко, какъ и источникъ лавы.

Многіе сицилійскіе ключи содержатъ хлористый натрій, и въ особенности такъ-называемый «fiume salso» насыщенъ такимъ большимъ количествомъ этой соли, что рогатый скотъ не пьетъ его. На горячій ключъ, проходящій чрезъ гранитъ, близъ Сангъ Нектера, въ Оверньѣ, можно указать, какъ на одинъ изъ многихъ, содержащихъ большое количество хлористаго натрія, вмѣстѣ съ магнезіей и другими веществами [2]).

Углекислые ключи. — Овернь. — Газообразная угольная кислота весьма обильно отдѣляется изъ ключей почти во всѣхъ странахъ, но въ особенности около дѣйствующихъ или погасшихъ вулкановъ. Эта упругая жидкость имѣетъ свойство разлагать многія изъ самыхъ твердѣйшихъ горныхъ породъ, съ которыми она приходитъ въ соприкосновеніе и въ особенности тотъ многочисленный классъ, въ составъ котораго входитъ полевой шпатъ. Она дѣлаетъ окись желѣза растворимою въ водѣ и споспѣшествуетъ, какъ было выше сказано, растворенію извести. Въ вулканическихъ областяхъ этотъ газъ выходитъ

[1]) L. Horner, Geol. Trans. vol. II. p. 94.
[2]) Ann. de l'Auvergne, tome I p. 234.

не изъ однихъ ключей, но въ различныхъ мѣстахъ поднимается прямо изъ земли. Примѣромъ этому служитъ Grotto del Cane, близъ Неаполя. Огромное количество этой кислоты ежегодно отдѣляется на всемъ пространствѣ Limagne d'Auvergne, гдѣ она развивалась, повидимому, съ постоянною силою съ незапамятныхъ временъ. Такъ какъ эта кислота есть невидимый газъ, то она остается незамѣтною до тѣхъ поръ, пока мы не выроемъ въ землѣ ямы, въ которой она немедленно накопляется до того, что опущенная въ нее свѣча гаснетъ. Въ этой же мѣстности есть ключи, въ которыхъ вода волнуется и кипитъ съ сильнымъ шумомъ, вслѣдствіе обильнаго отдѣленія этого газа. Въ окрестностяхъ Понъ Жибо, не подалеку отъ Клермона, горная порода, принадлежащая къ гнейсовой формаціи, въ которой разработываются свинцовыя копи, оказалась совершенно насыщенною углекислымъ газомъ, постоянно изъ нее отдѣляющимся. Углекислое желѣзо, известь и марганецъ до того растворяются, что вся горная порода размягчается, и одинъ только кварцъ остается безъ измѣненія [1]). Не подалеку отсюда находится маленькій вулканическій конусъ Шалюзе, который нѣкогда прорвался чрезъ гнейсъ и выпустилъ струю лавы.

Предполагаемая атмосфера угольной кислоты. Профессоръ Бишоффъ въ своей исторіи вулкановъ [2]), показалъ, что огромное количество углекислаго газа выдѣляется по сосѣдству съ погасшими кратерами Рейна (напримѣръ, въ окрестностяхъ Лаахеръ-Зе и Эйфеля), а также изъ минеральныхъ ключей въ Нассау и въ другихъ странахъ, гдѣ существуютъ непосредственные слѣды вулканической дѣятельности. Легко было бы вычислить, въ какое короткое время твердый углеродъ, такимъ образомъ вышедшій изъ нѣдръ земли въ невидимомъ состояніи, достигъ бы столь большаго количества, какое можно было бы получить изъ деревьевъ огромнаго лѣса, и сколько тысячелѣтій потребовалось бы для того, чтобы изъ этого же самаго источника могъ выработаться толстый пластъ чистаго каменнаго угля. Геологи, поддерживающіе мысль о первобытномъ существованіи атмосферы, въ высшей степени насыщенной угольною кислотою, въ періодѣ древней каменноугольной флоры, почти не принимали въ соображеніе непрерывное отдѣленіе углерода, выходящаго въ газообразномъ видѣ изъ ключей и въ свободномъ состояніи изъ земли и изъ вулканическихъ кратеровъ въ воздухъ. Мы знаемъ теперь, что всѣ растенія заняты поглощеніемъ углерода, и что многія тысячи большихъ деревьевъ ежегодно сплавляются по большимъ рѣкамъ и засыпаются въ образуемыхъ ими наносахъ; но прежде, нежели мы будемъ въ правѣ допустить, что количество углерода, постоянно поглощаемое землею вслѣдствіе такого процесса, произведетъ существенное измѣненіе въ химическомъ составѣ атмосферы, намъ надо удостовѣриться, что ежегодно погребаемыя въ землѣ деревья содержатъ въ себѣ болѣе уг-

[1]) Ann. Scient. de l'Auvergne, tom. II. June, 1829.
[2]) Edinb. New Phil. Journ. Oct. 1839.

лерода, чѣмъ сколько выдѣляется его изъ нѣдръ земли въ одинъ и тотъ же періодъ времени. Каждая большая площадь, покрытая плотною массою торфа, вполнѣ подтверждаетъ фактъ, что многіе милліоны тоннъ углерода поглощены изъ воздуха силами растительной жизни и погребены въ земной корѣ, при чемъ въ то же время освободилось большое количество кислорода. Но, основываясь на этомъ, мы не можемъ заключить, что составъ атмосферы существенно измѣнился, пока не получимъ данныхъ для опредѣленія скорости, съ которою ежегодно сгниваютъ мертвыя животныя и растительныя вещества, съ которою разлагаются органическіе остатки и различныя известковыя породы, и съ которою вулканическія страны отдѣляютъ новыя количества углекислаго газа. Всѣ геологи согласны, что древній каменноугольный періодъ былъ однимъ изъ самыхъ продолжительныхъ; поэтому, вмѣсто того чтобы предполагать избытокъ, во время этой эпохи, угольной кислоты въ воздухѣ, необходимой для поддержанія какой либо извѣстной флоры, мы можемъ вообразить, что время умножало количество углерода, ежегодно выдѣляемое минеральными ключами, вулканическими кратерами и другими источниками углерода, пока не высвободились изъ подъ земли составные элементы какого нибудь даннаго числа каменноугольныхъ пластовъ, безъ всякаго измѣненія въ составѣ атмосферы. При обсужденіи этого вопроса геологи очень часто вычисляли потерю углерода, по объему каменнаго угля залегающаго въ древнихъ пластахъ, но не принимали въ расчетъ ежегодную прибыль отъ возвращенія угольной кислоты въ атмосферу посредствомъ вышеописаннаго процесса [1]).

Разрушающее дѣйствіе угольной кислоты. Разрушеніе гранита составляетъ разительную черту на обширныхъ пространствахъ въ Оверньѣ, въ особенности въ окрестностяхъ Клермона. Доломье назвалъ это разрушеніе «la maladie du granite», и дѣйствительно можно сказать, что эта порода *гніетъ*, ибо взятая въ руки она крошится на кусочки. Явленіе это, безъ всякаго сомнѣнія, должно приписать постоянному выдѣленію углекислаго газа изъ безчисленныхъ разсѣлинъ.

Въ равнинахъ рѣки По, между Вероной и Пармой, въ особенности близъ Вилла Франка, къ югу отъ Мантуи, я видѣлъ большіе, состоящіе преимущественно изъ первичныхъ галекъ, аллювіальные пласты, сквозь которые процѣживалась ключевая вода, сильно насыщенная углекислою известью и угольной кислотою. Гальки по большей части покрыты известковымъ осадкомъ; а округленные обломки гнейса, съ виду кажущіеся твердыми, до того вывѣтрились отъ дѣйствія угольной кислоты, что легко разсыпаются въ мелкіе куски.

Отдѣленіе многихъ изъ составныхъ частей въ горныхъ породахъ, вслѣдствіе растворяющей силы угольной кислоты, восходящей какъ въ газообразномъ состояніи, такъ и въ смѣси съ ключевою водою, но

[1]) См. Lyell's Travels in N. America vol. I. p. 150.

скважинамъ находящимся въ этихъ породахъ, должно быть одною изъ самыхъ сильныхъ причинъ тѣхъ внутреннихъ измѣненій и перемѣщеній частицъ, которыя часто замѣчаются въ слояхъ всѣхъ возрастовъ. Такъ, напримѣръ, известковое вещество раковинъ, часто совершенно устраняется и замѣщается углекислымъ желѣзомъ, колчеданомъ, кремнеземомъ, или какими-нибудь другими веществами, которыя содержатся въ растворѣ въ минеральныхъ водахъ. За исключеніемъ известковыхъ горныхъ породъ, рѣдко случается, чтобы угольная кислота могла растворить всѣ составныя части массы; и вѣроятно по этой причинѣ только въ однѣхъ известковыхъ породахъ встрѣчаются большія пещеры и длинные извилистые ходы.

Нефтяные ключи. — Ключи, воды которыхъ содержатъ смѣсь горнаго масла и различныхъ соединенныхъ съ нимъ веществъ, каковы ископаемыя смолы, нефть, асфальтъ и др., весьма многочисленны и во многихъ случаяхъ находятся въ несомнѣнной связи съ подземнымъ огнемъ, который поднимаетъ или возгоняетъ болѣе летучія части смолистыхъ веществъ, содержащихся въ горныхъ породахъ. Многіе ключи въ Моденѣ и Пармѣ, въ Италіи, даютъ нефть въ изобиліи; но можетъ быть самые сильные изъ извѣстныхъ доселѣ нефтяныхъ ключей находятся на Иравади, въ Бирманской имперіи. Говорятъ, что тамъ въ одномъ мѣстѣ находятся 520 колодцевъ, ежегодно доставляющихъ 400,000 бочекъ (hogshead—бочка въ 60 галлоновъ) горнаго масла [1]).

Смоленое озеро на островѣ Тринидадѣ. — Жидкая горная смола просачивается изъ морскаго дна по обѣимъ сторонамъ острова Тринидада, и подымается на поверхность воды. Близъ Мыса Ла Брей есть водоворотъ, который, по словамъ капитана Маллета, въ бурную погоду подымаетъ воду на пять или на шесть футовъ и на значительномъ пространствѣ покрываетъ поверхность ея горнымъ масломъ. Тотъ же авторъ ссылается на Гамиллу, который въ своемъ «Описаніи Ориноко» говоритъ, что семдесятъ лѣтъ тому назадъ земля на восточномъ берегу Тринидада, на полупути между столицей и одной индѣйской деревней, внезапно осѣла, и на мѣсто ея немедленно образовалось маленькое смоленое озеро къ величайшему ужасу жителей [2]).

Вѣроятно большое смоляное озеро Тринидада одолжено своимъ началомъ подобной причинѣ. Др. Наджентъ справедливо замѣтилъ, что въ этой мѣстности совокупляются всѣ обстоятельства, обусловливающія образованіе смоляныхъ осадковъ, дающихъ начало смолѣ. Ориноко въ теченіе многихъ столѣтій сплавляла огромныя количества растительныхъ веществъ въ окружающее море, гдѣ подъ вліяніемъ морскихъ теченій и водоворотовъ, они задерживались и накоплялись въ извѣстныхъ мѣстахъ. Землетрясенія и другіе признаки вулканической

---

[1]) Symes, Embassy to Ava, voll. II. Geol. Trans. second series, vol. II. part. III p. 388.

[2]) Dr. Nugent, Geol. Trans. vol. I. p. 69.

дѣятельности, часто случавшіеся въ этихъ мѣстахъ, подтверждаютъ мысль, что эти растительныя вещества претерпѣлв, подъ вліяніемъ подземнаго огня, тѣ превращенія и химическія измѣненія, производящія горное масло, которое подъ вліяніемъ тѣхъ же причинъ могло выдти на поверхность, сгустилось отъ вліянія воздуха и образовало разновидноств чистой и землистой ископаемой смолы или асфальта, которыми такъ изобвлуетъ этотъ островъ [1]).

Вообще можно сказать, что бо́льшая часть тончайшихъ частицъ и солей встрѣчающихся въ осадочныхъ горныхъ породахъ различнаго возраста, состоятъ изъ тѣхъ же самыхъ веществъ, которыя теперь встрѣчаются растворенными въ ключевой водѣ, между тѣмъ какъ болѣе грубые матеріалы представляютъ столь же свльное сходство съ гальками и съ осадочнымъ веществомъ уносимымъ потоками и рѣками. Не слѣдуетъ забывать тоже, что рѣкв сплавляютъ твердыя вещества въ море, не только во время своего разлива, когда мутный осадокъ ихъ очевиденъ, но что онѣ и въ томъ случаѣ, когда воды ихъ остаются совершенно прозрачными, ежегодно переносятъ въ океанъ огромныя массы угля, извести и кремнезема.

---

[1]) Ibid. p 67.

ГЛАВА XVII.

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЯ ДѢЙСТВІЯ РѢКЪ.

Озерные дельты. — Наростаніе дельты Верхней Роны въ Женевскомъ озерѣ. — Опредѣленіе возраста дельтъ. — Новѣйшіе осадки въ Верхнемъ озерѣ. — Дельты въ средиземныхъ морахъ. — Теченіе рѣки По. — Искусственные берега По и Адиге. — Дельты Пе и другихъ рѣкъ, впадающихъ въ Адріатическое море. — Быстрое превращеніе этого залива въ сушу. — Минеральные врезанія новыхъ осадковъ. — Морская дельта Роны. — Различныя доказательства въ пользу ея увеличенія. — Каменистое свойство ея осадковъ. — Мало-Азіатскій берегъ. — Дельта Нила.

ОЗЕРНЫЯ ДЕЛЬТЫ.

Въ 14 главѣ мы уже описали дѣйствіе проточной воды и обнажающую силу рѣкъ; но мы тогда только составимъ себѣ ясное понятіе о размывающей силѣ, проявляемой большими массами воды, когда разсмотримъ воспроизводительныя дѣйствія этихъ дѣятелей; другими словами, когда увидимъ въ осязательной формѣ накопившуюся массу вещества, которую они въ нѣкоторыхъ мѣстахъ сплавляютъ въ свои аллювіальныя равнины, или въ бассейны озеръ и морей. Но, принимая въ соображеніе дѣйствіе морскихъ теченій, мы увидимъ, что наростаніе дельтъ далеко не составляетъ надлежащаго мѣрила для точнаго опредѣленія переносной силы проточной воды; потому что значительная часть прѣсноводнаго осадка уносится далеко внутрь моря.

Дельты могутъ быть раздѣлены, во первыхъ, на такія, которыя образуются въ озерахъ; во вторыхъ, на дельты въ средиземныхъ моряхъ, гдѣ приливы почти не примѣтны; и, въ третьихъ, на дельты образующіяся при берегахъ океана. Самое характеристическое различіе между озерными и морскими дельтами заключается въ свойствѣ органическихъ остатковъ, которые погребаются въ ихъ осадкахъ; ибо очевидно, что въ озерной дельтѣ эти остатки должны исключительно состоять изъ такихъ родовъ животныхъ, которые населяютъ сушу или рѣчныя и озерныя воды; между тѣмъ какъ въ другомъ случаѣ будетъ примѣсь и даже нерѣдко перевѣсъ на сторонѣ животныхъ, живущихъ въ соленой водѣ. Что же касается до распредѣленія неорганическаго вещества, то въ этомъ отношеніи озерные и морскіе осадки образуются при весьма сходныхъ обстоятельствахъ.

Женевское озеро. — Озера представляютъ первый примѣръ воспроизводительныхъ операцій, въ которыхъ принимаютъ участіе рѣки, когда онѣ сносятъ изъ гористыхъ странъ обломки горныхъ породъ и составныя вещества минеральныхъ ключей. Образованіе новой земли при устьѣ Роны, въ верхнемъ концѣ Лемана или Женевскаго озера, представляетъ намъ примѣръ весьма толстаго пласта, накопившагося въ историческое время. Это озеро имѣетъ около тридцати семи миль въ длину и отъ двухъ до восьми миль въ ширину. Форма дна его весьма неправильна; его глубина, какъ оказалось по позднѣйшимъ измѣреніямъ, измѣняется отъ 20 до 160 фатамовъ [1]). Рона, при своемъ впаденіи въ верхній конецъ озера, мутна и безцвѣтна; но при своемъ выходѣ изъ него, близъ города Женевы, имѣетъ воду чистую и прозрачную. Древній городъ, извѣстный подъ названіемъ Портъ Валлѐ (Portus Valesiae Римлянъ), нѣкогда лежавшій у самаго урѣза воды въ верхнемъ концѣ озера, теперь отстоитъ отъ него болѣе чѣмъ на полторы мили; лежащая между нимъ и озеромъ наносная полоса земли образовалась въ теченіе почти восьми столѣтій. Остальная часть дельты, представляющаяся плоской аллювіальной равниной отъ пяти до шести миль въ длину, состоитъ изъ песку и илу; она немного возвышена надъ уровнемъ рѣки и наполнена болотами.

Сэръ Генри Де-ла-Бешъ, послѣ многочисленныхъ промѣровъ произведенныхъ во всѣхъ частяхъ озера, нашелъ, что центральная часть его имѣетъ почти одинаковую глубину, измѣняющуюся отъ 120 до 160 фатамовъ; но что по мѣрѣ приближенія къ дельтѣ обмелѣніе дна становится весьма чувствительно, въ разстояніи почти двухъ миль отъ устья Роны, причемъ на днѣ постоянно оказывается прѣсноводный илъ [2]). Поэтому мы можемъ сказать, что ежегодно образующіеся новые пласты распредѣляются по склону, имѣющему около двухъ миль въ длину; такъ что, не смотря на большую глубину озера, новые осадки наклонены подъ такимъ малымъ угломъ, что паденіе пластовъ, на обыкновенномъ геологическомъ языкѣ, можетъ быть названо горизонтальнымъ.

Эти пласты, вѣроятно, состоятъ изъ двоякаго рода слоевъ, изъ которыхъ одни, съ частицами болѣе мелкими, перемежаются съ другими, составленными изъ грубѣйшихъ частей; ибо въ теченіи теплыхъ мѣсяцевъ, отъ апрѣля до августа, когда таютъ снѣга, объемъ и скорость рѣки бываютъ самые большіе, и потому въ эту пору рѣка сноситъ въ озеро наибольшое количество песку, илу, растительныхъ веществъ и дерева; но въ остальное время года притокъ этихъ веществъ сравнительно ослабѣваетъ до того, что все озеро, по словамъ Соссюра, стоитъ на шесть футовъ ниже. Если бы, поэтому, мы могли получить разрѣзъ наноса, образовавшагося въ послѣдніе восемь столѣ-

[1]) De la Beche, Ed. Phil. Journ. vol II. p. 107. Jan. 1820.
[2]) De la Beche, MS.

тій, то увидали бы цѣлый рядъ слоевъ, по всей вѣроятности отъ 600 до 900 футовъ толщиною (предполагаемая первоначальная глубина верхняго конца этого озера) и почти въ двѣ мили длиною, наклоненныхъ подъ весьма малымъ угломъ. Между тѣмъ, большое число меньшихъ дельтъ наростаетъ по берегамъ этого озера въ устьяхъ быстрыхъ ручьевъ, которые иносятъ въ него большія массы песку и галекъ. Масса воды въ этихъ ручьяхъ слишкомъ незначительна, чтобы дать имъ возможность распространять переносимое ими вещество по такой обширной площади, по какой распространяетъ его Рона. Такъ, на примѣръ, тотчасъ противъ большаго ручья, впадающаго къ востоку отъ Рипаллья (Ripaille), въ полумили отъ берега, замѣчается глубина въ восемдесятъ фатамовъ, такъ что паденіе пластовъ въ этой малой дельтѣ должно быть въ четверо больше противъ пластовъ, отлагаемыхъ главною рѣкою въ верхней оконечности озера [1]).

Хронологическія вычисленія возраста дельтъ. — При извѣстной вмѣстимости этого бассейна было бы очень любопытно опредѣлить, во сколько лѣтъ Женевское озеро превратится въ сушу. Весьма не трудно было бы получить данныя для такого расчета, чтобы, покрайней мѣрѣ приблизительно, узнать количество времени, потребное для достиженія этого результата. Опредѣливъ число кубическихъ футовъ воды, ежегодно изливаемой рѣкою въ это озеро, можно было бы, съ помощью опытовъ произведенныхъ какъ въ зимніе, такъ и въ лѣтніе мѣсяцы, дознать количество осадочнаго вещества, которое Рона содержитъ въ взѣшенномъ состояніи и въ растаорѣ. При этомъ слѣдовало бы принять въ расчетъ тяжелѣйшую часть осадка движущуюся по дну; ее можно было бы опредѣлить на основаніи гидростатическихъ законовъ, при извѣстной средней величинѣ гравія и объемѣ и скорости теченія въ разныя времена года. Предположивъ, что всѣ эти наблюденія сдѣланы, намъ легче было бы вычислить будущую нежели прошлую скорость наростанія дельты; потому что трудно удостовѣриться, съ надлежащею точностью, въ первоначальной глубинѣ и протяженіи той части озера, которая теперь уже наполнилась осадкомъ. Но если бы даже такое опредѣленіе и было сдѣлано съ помощью бурава, то оно дало бы намъ только возможность приблизиться на извѣстное число столѣтій къ тому времени, когда Рона начала образовываать свою настоящую дельту; но неуказало бы намъ время происхожденія Женевскаго озера въ его настоящемъ видѣ, потому что Рона могла протекать чрезъ него въ теченіе многихъ тысячелѣтій, совершенно не инося съ собою никакого осадка. Это случилось бы, если бы воды ея сначяло проходили чрезъ цѣпь верхнихъ озеръ; а что это въ дѣйствительности такъ и было, то, повидимому, свидѣтельствуетъ теченіе Роны между Мартиньи и Женевскимъ озеромъ и въ особенности русла многихъ изъ ея притоковъ.

---

[1]) De la Beche, MS.

Если мы восходимъ, напримѣръ, по долинѣ, чрезъ которую протекаетъ Дранса, то видимъ, что эта долина состоитъ изъ ряда бассейновъ, лежащихъ одинъ надъ другимъ, и что въ каждомъ изъ нихъ находится широкое пространство плоскихъ аллювіальныхъ земель, отдѣленныхъ отъ слѣдующаго бассейна скалистымъ ущельемъ, нѣкогда составлявшимъ можетъ быть запруду озера. Рѣка, по видимому, наполняла эти озера, одно за другимъ, и отчасти прорѣзывала упомянутыя запруды, изъ коихъ нѣкоторыя она еще и до сихъ поръ продолжаетъ размывать до значительной глубины. Поэтому прежде нежели мы рѣшимся сдѣлать даже какую либо догадку относительно эпохи, въ которую главная или всякая другая дельта Женевскаго озера получила свое начало, намъ слѣдуетъ вполнѣ ознакомиться съ географическими чертами и съ геологической исторіей всей системы верхнихъ долинъ, которыя сообщаются съ главнымъ русломъ, и со всѣми измѣненіями, которымъ онѣ подвергались со времени послѣдняго ряда переворотовъ, взломавшихъ и измѣнившихъ поверхность этой страны.

Верхнее озеро. — Верхнее озеро есть самое величайшее прѣсноводное озеро въ мірѣ; оно имѣетъ около 1700 географическихъ миль въ окружности, если слѣдовать по всѣмъ изгибамъ его береговъ; длина его, по направленію кривой линіи проведенной чрезъ центръ озера, имѣетъ болѣе 400, а наибольшая ширина болѣе 150 географическихъ миль. Поверхность его почти равняется поверхности Англіи. Средняя глубина измѣняется отъ 80 до 150 фатамовъ; но по мнѣнію капитана Бейфельда есть поводъ думать, что самая большая глубина не превышаетъ 200 фатамовъ, такъ что дно этого озера, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, лежитъ почти на 600 футовъ ниже уровня Атлантическаго Океана; тогда какъ поверхность его почти на столько же выше его. Въ различныхъ мѣстахъ этого, равно какъ и другихъ канадскихъ озеръ, существуютъ признаки, по которымъ можно заключить, что воды ихъ первоначально достигали болѣе высокаго уровня, чѣмъ въ настоящее время; ибо на значительномъ разстояніи отъ нынѣшнихъ береговъ видны параллельные ряды округленныхъ камней и раковинъ, подымающіеся другъ надъ другомъ, подобно скамьямъ амфитеатра. Эти древніе ряды гравія совершенно сходны съ настоящими гравіевыми берегами въ большей части морскихъ заливовъ, и не рѣдко достигаютъ высоты 40 или 50 футовъ надъ настоящимъ уровнемъ озера. Такъ какъ самые сильные вѣтры не подымаютъ водъ въ озерѣ выше трехъ или четырехъ футовъ, то нѣкоторые ученые объясняли эти приподнятые береговые ряды гравія стокомъ озера, случившимся въ какой-нибудь изъ первобытныхъ періодовъ, вслѣдствіе размытія сдерживавшей преграды; другіе приписывали ихъ поднятію береговъ землетрясеніями, сходными съ тѣми, которыя произвели подобныя же явленія на берегу Хили.

Число рѣкъ, вливающихъ свои воды въ Верхнее озеро, простирается до нѣсколькихъ сотъ, не считая малыхъ рѣчекъ; количество доставля

емой ими водой значительно превосходитъ то, которое вытекаетъ изъ этого озера чрезъ единственный истокъ при Водопадѣ Св. Маріи. Поэтому испареніе должно быть весьма велико, какъ это и слѣдуетъ ожидать при такой обширной поверхности. На сѣверной сторонѣ, окруженной первичными горами, рѣки вносятъ въ озеро крупные валуны съ болѣе мелкимъ гравіемъ и пескомъ, состоящіе преимущественно изъ гранитныхъ и трапповыхъ горныхъ породъ Въ озерѣ замѣчаются различныя теченія, производимыя постоянно господствующими сильными вѣтрами; вліянію этихъ теченій мы можемъ приписать распредѣленіе тончайшаго ила во всѣ стороны на большое пространство; ибо изъ многочисленныхъ промѣровъ, произведенныхъ капитаномъ Бейфельдомъ, дознано, что дно состоитъ изъ весьма липкой глины, содержащей въ себѣ раковины тѣхъ видовъ, которые теперь живутъ въ озерѣ. Эта глина выставленная на воздухъ тотчасъ же твердѣетъ до такой степени, что потребенъ довольно сильный ударъ, чтобъ разбить ее. Она слегка шипитъ подъ азотною кислотою и имѣетъ въ различныхъ мѣстахъ озера различный цвѣтъ: въ одной мѣстности голубой, въ другой красный, а въ третьей бѣлый; на воздухѣ твердѣетъ въ вещество, похожее на трубочную глину [1]) Изъ этихъ данныхъ геологъ не замедлитъ замѣтать, какое большое сходство имѣютъ эти новѣйшіе озерные осадки въ Америкѣ съ третичными глинистыми и известковыми мергелями озернаго происхожденія въ средней Франціи. Въ обоихъ случаяхъ самые обильные роды раковинъ, каковы Limnea и Planorbis, тожественны; а относительно другихъ классовъ органическихъ остатковъ должна быть полнѣйшая анологія, какъ я подробнѣе объасню, когда буду говорить о растеніяхъ и животныхъ заключающихся въ новѣйшихъ осадкахъ.

ДЕЛЬТЫ СРЕДИЗЕМНЫХЪ МОРЕЙ.

Сдѣлавъ краткій обзоръ нѣкоторыхъ изъ образующихся теперъ озерныхъ дельтъ, мы обратимъ наше вниманіе на дельты въ средиземныхъ моряхъ.

Теченіе рѣки По. — Рѣка По представляетъ поучительный примѣръ способа, которымъ большая рѣка переноситъ къ морю вещества, вносимые въ нее множествомъ притоковъ, спускающихся съ высокихъ горныхъ цѣпей. Измѣненія постепенно происшедшія въ великой равнинѣ сѣверной Италіи, со временъ римской республики, весьма значительны. Обширныя озера и болота постепенно высохли, какъ напримѣръ, близъ Піачепцы, Пармы и Кремоны; многія изъ нихъ осушились естественнымъ образомъ вслѣдствіе углубленія рѣчныхъ руслъ. Часто встрѣчаются русла покинутыя рѣками, какъ русло рѣки Серіо Морто, которая прежде впадала въ Адду, въ Ломбардіи. Рѣка

[1]) Trans. of Lit. and Hist. Soc. of Quebec, vol. I. p. 5, 1829.

По такъ же часто уклоняется отъ своего теченія, и съ 1390 года оставила часть кремонскихъ владѣній и вступила въ пармскія; ея старое русло до сихъ поръ еще замѣтно и называется По Морто. Въ пармскихъ владѣніяхъ точно также есть старое русло По, называемое По Векчіо, оставленное въ двѣнадцатомъ столѣтіи, когда было разрушено множество городовъ.

Искуственные берега италіянскихъ рѣкъ. — Чтобы воспрепятствовать такому уклоненію рѣкъ отъ своихъ руслъ, устроивается цѣлая система искуственныхъ береговъ. По, Адижъ и почти всѣ ихъ притоки заключены теперь въ высокія искуственныя плотины. Скорость, пріобрѣтаемая сжатыми такимъ образомъ рѣками, даетъ имъ возможность переносить значительное количество постороннихъ веществъ къ морю. Поэтому, съ тѣхъ поръ какъ устройство такихъ плотинъ сдѣлалось почти повсемѣстнымъ, дельты По и Адижа стали увеличиваться гораздо быстрѣе въ Адріатическомъ морѣ Но хотя значительная масса осадка относится къ морю, однакоже часть песка и ила, которая, при естественномъ порядкѣ вещей, распредѣлялась при ежегодныхъ разливахъ по равнинѣ, теперь осѣдаетъ на дно рѣчныхъ руслъ; и такъ какъ чрезъ это вмѣстимость ихъ уменьшается, то, чтобы воспрепятствовать наводненію на слѣдующую весну, необходимо очищать дно отъ этого осадка и усиливать имъ берега рѣки. Отъ этого рѣки текутъ теперь по равнинамъ, на верху высокихъ насыпей, какъ воды акведуковъ; въ Феррарѣ поверхность рѣки По поднялась выше кровлей домовъ [1]). Размѣры этихъ искуственныхъ запрудъ служатъ предметомъ возрастающихъ издержекъ и заботъ; ибо иногда необходимо было въ одинъ годъ увеличить высоту плотинъ Адижа и По почти на одинъ футъ.

Устройство искуственныхъ береговъ на нѣкоторыхъ италіянскихъ рѣкахъ началось съ тринадцатаго столѣтія; и потому Дантъ, писавшій свою Божественную комедію въ началѣ четырнадцатаго столѣтія, описываетъ въ седьмомъ кругѣ ада ручей слезъ, отдѣлявшійся отъ раскаленной песчанной степи искуственными берегами, «подобными тѣмъ, которые между Гентомъ и Брюгге устроены противъ океана, или тѣмъ, которые падуанцы строили по теченію Бренты, чтобы защитить свои виллы отъ таянія альпійскихъ снѣговъ»

Quale i Fiaminghi tra Guzzante e Bruggia,
Temendo il fiotto che in ver lor s'avventa,
Fanno lo schermo, perchè il mar si fuggia,
E quale i Padovan lungo la Brenta,
Per difender lor ville e lor castelli,
Anzi che Chiarentana il caldo senta.

Inferno, Canto xv.

---

[1]) Prony, see Cuvier, Disc. Prelim. p. 146.

Въ Адріатическомъ морѣ, отъ сѣверной части Тріестскаго залива, гдѣ впадаетъ Изонцо, на югъ до Равенны, тянутся, болѣе чѣмъ на 100 миль въ длину, непрерывные ряды новѣйшихъ наносовъ, которые въ теченіе минувшихъ 2000 лѣтъ возросли отъ *двухъ до двадцати миль въ ширину*. Полоса длинныхъ песчаныхъ отмелей образовалась почти вдоль всего западнаго берега этого залива, внутри котораго находятся лагуны, каковы напр. Венеціанскія и большая лагуна Комаккіо, имѣющія 20 миль въ діаметрѣ. Вновь осаждающійся илъ, приносимый рѣками, безпрестанно уменьшаетъ глубину лагунъ и превращаетъ часть ихъ въ луга [1]). Изонцо, Тальяменто, Піаве, Брента, Адижъ и По, кромѣ многихъ другихъ меньшихъ рѣкъ, содѣйствуютъ этому росту береговой линіи и обмелѣнію лагунъ и залива.

Дельта рѣки По.—По и Адижъ можно въ настоящее время разсматривать какъ рѣки, имѣющія одну общую дельту; ибо два рукава Адижа соединаются съ рукавами По, и отъ этого главная дельта выдалась изъ за отмелей, отдѣляющихъ лагуны отъ моря. Быстрота разростанія этой новой земли, въ особенности въ томъ мѣстѣ, гдѣ впадаютъ По и Адижъ, ускорилась, какъ сказано выше, со времени почти повсемѣстнаго устройства искуственныхъ береговъ. Рѣки уже не могутъ разливаться по равнинамъ и оставлять за собою большую часть своего осадка. Горные ручьи точно такъ же сдѣлались гораздо мутнѣе съ тѣхъ поръ, какъ расчищены лѣса нѣкогда одѣвавшіе горные склоны Альповъ. Средняя скорость наростанія дельты По въ Адріатическое море, между 1200 и 1600 годомъ, по сдѣланному вычисленію равнялась 25 ярдамъ или метрамъ въ годъ, между тѣмъ какъ средняя годичная прибыль ея отъ 1600 до 1804 года равнялось 70 метрамъ [2]).

Адріа была приморскимъ портомъ во времена Августа и съ давнихъ поръ сообщила свое названіе заливу; теперь она отстоитъ почти на двадцать италіянскихъ миль отъ берега. Равенна точно такъ же была приморскимъ портомъ, а нынѣ лежитъ почти въ четырехъ миляхъ отъ открытаго моря. Но и прежде чѣмъ устройство искуственныхъ береговъ вошло во всеобщее употребленіе, наносы рѣки По быстро вдвигались въ Адріатическое море; ибо Спина, весьма древній городъ, первоначально построенный въ области Равенны, при устьѣ большаго рукава По, отстоялъ даже въ началѣ нашей эры на одинадцать миль отъ моря [3]).

Но хотя столь многочисленныя рѣки быстро превращаютъ Адріатическое море въ сушу, однакоже изъ наблюденій г. Морло видно, что со временъ римлянъ берега и дно этого моря осѣли въ этой мѣстности почти на пять футовъ, такъ что вновь образовавшаяся земля увеличивалась не такъ быстро, какъ это случилось бы, еслибъ уровень бере-

---

[1]) См. De Beaumont, Géologie Pratique, vol. I. p. 323, 1844.

[2]) Prony, cited by Cuvier, Discours Préliminaire.

[3]) Brocchi, Conch. Foss. Subap. vol. I. p. 118.

га оставался безъ измѣненія. Артезіанскій колодезь, пробуравленный въ 1847 году, на глубину болѣе 400 футовъ и все еще не проникнувшій чрезъ новѣйшій прѣсноводный осадокъ, показалъ, что во времена доисторическія произошло еще бо́льшее осѣданіе. Буравъ, пройдя преимущественно чрезъ слои песку и глины, на четырехъ различныхъ глубинахъ, и просверливъ одинъ изъ этихъ слоевъ, находившійся весьма близко отъ дна буровой скважины пробуравилъ наконецъ слои торфа, или скопленія растительнаго вещества, совершенно сходныя съ тѣми, которыя теперь образуются при поверхности на берегахъ Адріатическаго моря. Отсюда мы узнаемъ, что значительная площадь нѣкогда существовавшей суши осѣла на 400 футовъ въ теченіе вѣковъ[1]).

Наибольшая глубина Адріатическаго моря, между Далмаціей и устьями По, равняется двадцати двумъ фатамамъ; но большая часть Тріестскаго залива и Адріатическаго моря, лежащая противъ Венеціи, имѣетъ глубину менѣе двѣнадцати фатамовъ. Далѣе къ югу, куда не простирается вліяніе большихъ рѣкъ, заливъ значительно углубляется. Донати, обслѣдовавъ дно, открылъ, что новые осадки состоятъ частью изъ ила и частью изъ горной породы, образовавшейся изъ известковаго вещества, заключающаго въ себѣ раковины. Онъ дозналъ такъ же, что извѣстные виды моллюсковъ сгруппированы въ извѣстныхъ мѣстахъ и медленно поглощаются иломъ и известковыми осадками[2]). Оливи нашелъ, что какъ песчанные, такъ и глинистые осадки распространяются поперекъ залива до его середины; онъ говоритъ, что распредѣленіе ихъ по дну очевидно опредѣлялось господствующимъ теченіемъ[3]) Поэтому вѣроятно что тончайшій осадокъ всѣхъ рѣкъ, впадающихъ въ верхнюю часть Адріатическаго моря, могъ перемѣшаться подъ вліяніемъ морскаго теченія; и можно думать, что всѣ центральныя части залива медленно наполнялись горизонтальными осадками, подобными осадкамъ Субапеннинскихъ горъ и содержащими много одинаковыхъ съ ними раковинъ. Въ настоящее время По вноситъ въ море только мелкій песокъ и илъ, ибо камни она несетъ не далѣе того мѣста, гдѣ соединяется съ Требіей, къ западу отъ Піаченцы. Около сѣверныхъ береговъ этого бассейна Изонцо, Тальяменто и многія другія рѣки образуютъ обширные слои песку и конгломерата, потому что здѣсь нѣкоторыя изъ высокихъ горъ альпійскаго известняка приближаются къ морю, не доходя до него только нѣсколько миль.

Во времена римлянъ теплыя бани Монфальконе находились на одномъ изъ многочисленныхъ островов альпійскаго известняка, и между этимъ островомъ и материкомъ, на сѣверѣ, находился морской

---

[1]) Archiac, Histoire des Progrès de la Géol. 1848 vol. II. p. 232

[2]) Brocchi, Conch. Foss. Subap. vol. I p. 39.

[3]) Ibid. vol. II. p. 94

проливъ, шириною въ милю. Этотъ проливъ превратился теперь въ покрытую травой равнину, которая окружаетъ эти острова со всѣхъ сторонъ. Между многочисленными измѣненіями на этомъ берегу мы находимъ, что нынѣшнее русло рѣки Изонцо отстоитъ на нѣсколько миль къ западу отъ ея древняго русла, въ которомъ близъ Рончи недавно былъ отрытъ въ прѣсноводномъ осадкѣ древній римскій мостъ, пересѣкавшій Аппіеву дорогу (Via Appia).

Морская дельта Роны.—Мы разсмотрѣли уже озерную дельту Роны въ Швейцаріи, теперь можно описать ея современную морскую дельту. Не успѣетъ эта рѣка выдти изъ Женевскаго озера, какъ ея чистыя воды опять наполняются пескомъ и осадкомъ, вносимыми буйною Арвой, которая, спускаясь съ высочайшихъ Альпійскихъ горъ, уноситъ въ своемъ теченіи гранитные обломки, ежегодно сползающіе съ ледниками Монъ-Блана. Вслѣдъ за тѣмъ Рона принимаетъ въ себя обильную дань переноснаго вещества съ Дофинскихъ Альповъ и съ первичныхъ и вулканическихъ горъ средней Франціи; когда же, наконецъ, впадаетъ въ Средиземное море, то обезцвѣчиваетъ его голубыя воды бѣловатымъ осадкомъ на пространствѣ шести или семи миль, на всемъ протяженіи которыхъ замѣтно теченіе ея прѣсной воды.

Страбоново описаніе этой дельты такъ несогласно съ ея настоящимъ видомъ, что свидѣтельствуетъ о совершенномъ измѣненіи физическаго характера этой страны со временъ вѣка Августа. Кажется, впрочемъ, что вершина дельты или та точка, при которой она начинаетъ развѣтвляться, осталась безъ измѣненія со временъ Плинія, ибо онъ говоритъ, что Рона раздѣлялась при Арлесѣ на два рукава. То же самое замѣчается и теперь; одна изъ вѣтвей, западная, называемая теперь Малой Роной, опять подраздѣляется передъ впаденіемъ въ Средиземное море. О поступательномъ движеніи основанія этой дельты, въ теченіе прошедшихъ восемнадцати столѣтій, свидѣтельствуютъ многіе любопытные памятники древности. Самый поразительный изъ нихъ представляетъ большой и ненатуральный изворотъ старой римской дороги изъ Угернума въ Безье (Boeterrae), огибавшій вокругъ Нима (Nemausus). Очевидно, что въ то время какъ строилась эта дорога, не было возможности проѣхать по прямому направленію чрезъ дельту, какъ это можно сдѣлать теперь, и что или море или болото лежало на пространствѣ, которое нынѣ состоитъ изъ твердой земли [1]). Аструкъ замѣчаетъ такъ же, что всѣ мѣста на низменностяхъ, лежащихъ къ сѣверу отъ старой римской дороги, между Нимомъ и Безьеромъ, носятъ названія кельтическаго происхожденія, очевидно данныя имъ первоначальными обитателями этой страны; между тѣмъ какъ мѣста, лежащія на югъ отъ дороги къ морю, имѣютъ латинскія названія и очевидно основаны послѣ того, какъ былъ введенъ римскій языкъ.

---

[1]) Mém. d'Astruc, cited by Von Hoff, vol. I. p. 288.

Другое доказательство такъ же служащее подтвержденіемъ, что земля обнаружилась на большомъ пространствѣ съ тѣхъ поръ, какъ римляне завоевали и наполнили своими колоніями Галлію, заимствуется изъ факта, что римскіе писатели ничего не говорятъ о теплыхъ водахъ Баларука на дельтѣ, хотя они хорошо знали теплыя воды въ Э и другія еще болѣе удаленныя, и приписывали имъ большую важность, какъ вообще всѣмъ горячимъ ключамъ. Воды Баларука, по этому, должны были первоначально выходить подъ моремъ — явленіе обыкновенное на берегахъ Средиземнаго моря; а нынѣ за выдвиженіемъ дельты продолжаютъ вытекать чрезъ новые осадки.

Между болѣе прямыми доказательствами въ пользу увеличенія земли, мы находимъ, что Мезе, описанный у Помпонія Мелы [1]) подъ названіемъ Mesua Collis, и по словамъ его составлявшій почти островъ, теперь находится далеко внутри страны. Notre Dame des Ports, такъ же, былъ гаванью въ 898 году, а теперь стоитъ на разстояніи мили отъ берега. Псальмоди былъ островомъ въ 815 году; нынѣ же отстоитъ на двѣ мили отъ моря. Нѣсколько рядовъ старыхъ маяковъ и мореходныхъ вѣхъ встрѣчаются на различныхъ разстояніяхъ отъ настоящаго берега, и всѣ указываютъ на постепенное отступленіе моря, ибо каждый рядъ въ свою очередь становился безполезнымъ для мореплавателей. Это легко можно себѣ представить, когда мы скажемъ, что Башня Тиньо, построенная на берегу въ 1737 году, уже отстоитъ отъ него почти на милю [2]).

Отъ сліянія Роны съ теченіями въ Средиземномъ морѣ, нагоняемыми съ юга вѣтрами, часто образуются песчаныя отмели поперекъ устьевъ этой рѣки, отъ чего значительныя пространства отдѣляются отъ моря, а въ послѣдствіи такъ же и отъ рѣки, когда она мѣняетъ свои устья. Нѣкоторыя изъ этихъ лагунъ, иногда заливаются рѣкою во время ея разлива, а иногда моремъ во время бурь, и вслѣдствіе этого онѣ попеременно бываютъ то соленыя, то прѣсныя. Другія, наполнившись соленой водой, часто понижаются отъ испаренія, пока не сдѣлаются солонѣе моря; но временамъ даже случается, что въ этихъ естественныхъ варницахъ образуется значительный осадокъ хлористаго натрія. Подъ конецъ царствованія Наполеона, когда акцизные законы соблюдались съ крайнею строгостью, полиція воспрещала употребленіе такой соли. Прѣсноводныя и морскія раковины, запертыя въ этихъ маленькихъ озерахъ, часто живутъ вмѣстѣ въ соленоватой водѣ; но несвойственная имъ жидкость обыкновенно служитъ причиною ихъ малорослости, и иногда производитъ странныя разновидности по формѣ и по цвѣту.

Капитанъ Смитъ, обозрѣвая этотъ берегъ Средиземнаго моря, на-

---

[1]) Lib. II. c. v.

[2]) Bouche, Chorographie et Hist. de Provence, vol. I. p. 23, cited by Von Hoff, vol. I p. 290

шелъ, что противъ устья Роны оно постепенно углубляется отъ четырехъ до сорока фатамовъ, на пространствѣ шести или семи миль, по которому распространяется ея мутная, прѣсная вода; такъ что наклонъ новыхъ осадковъ долженъ быть слишкомъ малъ и незамѣтенъ на такомъ размѣрѣ разрѣза, какой обыкновенно получаетъ геологъ при разсмотрѣніи древнихъ формацій. Когда вѣтеръ дулъ съ юга, корабли, занимавшіеся промѣрами, находили нужнымъ уходить отъ берега, и по возвратѣ на прежнія мѣста замѣчали, что новыя песчаныя отмели въ дельтѣ были покрыты множествомъ морскихъ раковинъ. Это объясняетъ намъ какимъ образомъ перенесенныя морскія раковины могутъ переслаиваться съ прѣсноводными осадками при устьѣ какой-нибудь рѣки.

Каменистое свойство ея осадковъ.—Дознано, что большая часть по крайней мѣрѣ новаго осадка въ дельтѣ Роны состоитъ изъ твердой *горной породы*, а не изъ рыхлаго несвязнаго вещества. Въ Монпельескомъ Музеѣ хранится пушка, вынутая изъ моря при устьѣ этой рѣки; она была погребена въ кристаллической известковой горной породѣ. Здѣсь постоянно добываются также большія массы песчаной породы, связанной известковымъ цементомъ и содержащей въ себѣ множество изломанныхъ раковинъ, принадлежащихъ новѣйшимъ видамъ. Наблюденія, недавно произведенныя по этому предмету, подтверждаютъ давно высказанное мнѣніе Марчили, что землистые осадки Лангедокскаго берега образуютъ каменистое вещество, и причину этому онъ приписываетъ смолистому, соленому и клейкому свойству тѣхъ веществъ, которыя приноситъ Рона вмѣстѣ съ песками [1]). Если принять въ расчетъ множество минеральныхъ ключей, насыщенныхъ углекислою известью и впадающихъ въ Рону и въ ея притоки въ различныхъ частяхъ Франціи, то насъ не удивитъ окаменѣніе новоотлагающагося осадка въ ея дельтѣ. Слѣдуетъ тоже помнить, что прѣсная вода, вливаемая рѣками въ море, будучи легче морской воды, плаваетъ на этой послѣдней и остается на поверхности на значительномъ пространствѣ. Слѣдовательно она подвергается такому же сильному испаренію, какъ и озерная вода; а площадь, по которой распространяется рѣчная вода, при сліяніи большихъ рѣкъ съ моремъ, можно сравнить относительно протяженія съ площадью значительныхъ озеръ.

Количество воды уносимое, какъ извѣстно, испареніемъ изъ нѣкоторыхъ озеръ такъ велико, что оно почти равняется притекающей къ нимъ водѣ; а въ нѣкоторыхъ средиземныхъ моряхъ, напримѣръ въ Каспійскомъ, оно совершенно равно ей. Поэтому мы можемъ предположить, что въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ этому не препятствуетъ сильное морское теченіе, большая часть не только вещества, механически удерживаемаго въ взвѣшенномъ состояніи, но и вещества находящагося въ химическомъ растворѣ, можетъ осаждаться на незначительномъ

[1]) Hist. Phys. de la Mer.

разстояніи отъ берега. Если количество этихъ тончайшихъ веществъ чрезвычайно мало, то ихъ достаетъ только на снабженіе моллюсковъ, коралловъ и морскихъ растеній землистыми частицами, необходимыми для ихъ выдѣленій; но если эти вещества въ избыткѣ (какъ обыкновенно случается, если бассейнъ рѣки лежитъ хотя отчасти въ области дѣйствующихъ или погасшихъ вулкановъ), то образуются плотные осадки и тогда раковины погребаются въ твердую каменную массу.

Берегъ Малой Азіи.—Южный берегъ Малой Азіи представляетъ примѣръ выдвиженія суши въ море. Адмиралъ сэръ Ф. Бофортъ въ своемъ изслѣдованіи великихъ измѣненій, происшедшихъ со временъ Страбона, указалъ мѣста, гдѣ гавани наполнились осадками, острова соединились съ материкомъ, и гдѣ весь материкъ увеличился на нѣсколько миль. Самъ Страбонъ, сравнивая очертаніе малоазіатскаго берега съ его древнимъ положеніемъ, убѣдился, подобно нашему соотечественнику, что онъ значительно выступилъ въ море. Вновь образовавшіеся малоазіатскіе слои состоятъ изъ *камня*, а не изъ рыхлыхъ несвязныхъ матеріаловъ. Почти всѣ здѣшніе ручейки и рѣки, подобно многимъ рѣкамъ въ Тосканѣ и въ южной Италіи, содержатъ большое количество углекислой извести въ растворѣ и осаждаютъ травертинъ, или иногда связываютъ вмѣстѣ песокъ и гравій въ твердые песчанники и конгломераты. Каждая дельта и песчаная отмель пріобрѣтаетъ такимъ образомъ плотность, которая часто препятствуетъ рѣкамъ пролагать себѣ путь чрезъ нихъ, отъ чего ихъ устья безпрерывно измѣняютъ свое положеніе [1]).

Дельта Нила.—По мнѣнію египетскихъ жрецовъ, жившихъ не задолго до Геродота, Египетъ есть «даръ Нила»; и Реннелль замѣчаетъ, что «конфигурація и составъ египетскихъ низменностей не оставляютъ никакого сомнѣнія, что море нѣкогда омывало подножіе скалъ, на которыхъ стоятъ пирамиды Мемфиса и *нынѣшнее* основаніе которыхъ омывается разлитіемъ Нила, на высотѣ 70 или 80 футовъ выше уровня Средиземнаго моря. Но, обращаясь назадъ къ тому отдаленному періоду, въ который первоначально было положено основаніе пильской дельты, мы теряемся въ созерцаніи такого огромнаго пространства времени» [2]). Геродотъ замѣчаетъ, «что страна, лежащая вокругъ Мемфиса, кажется, составляла прежде рукавъ моря, постепенно наполненный Ниломъ точно такъ же, какъ Меандеръ, Ахелой и другія рѣки, образовали дельты. Поэтому Египетъ, говоритъ онъ, подобно Красному морю, составлялъ нѣкогда длинный узкій заливъ, и оба эти залива раздѣлялись небольшимъ сухимъ перешейкомъ. Если бы Нилъ, присовокупляетъ онъ, могъ какимъ-нибудь образомъ проложить себѣ истокъ въ Аравійскій заливъ, то онъ засыпалъ бы его землею въ продолженіе 20,000, а быть можетъ даже и 10,000 лѣтъ; да и почему

[1]) Karamania, or a brief Description of the Coast of Asia Minor, ectr. London, 1817.

[2]) Geog. Syst. of Herod. vol. II. p. 107.

бы Нилу не наполнить иломъ еще большаго залива въ промежутокъ времени, который прошелъ до нашего вѣка?» [1]).

Разстояніе между Мемфисомъ и наиболѣе выдавшеюся частью дельты, по прямой линіи отъ сѣвера къ югу, равняется почти 100 географическимъ милямъ; а длина основанія дельты имѣетъ болѣе 200 миль, если мы пойдемъ берегомъ между древними крайними, восточнымъ и западнымъ рукавами; но эти рукава теперь засорены, и потому только та часть Нижняго Египта, которая лежитъ между Розеттской и Даміеттской вѣтвями рѣки, обыкновенно называется дельтою, береговая линія которой имѣетъ почти 90 миль въ длину. Ложе самой рѣки, говоритъ Уилькинсонъ, подвержено постепенно увеличивающемуся поднятію, измѣняющемуся въ различныхъ мѣстахъ и постоянно уменьшающемуся по мѣрѣ того, какъ эта рѣка приближается къ морю». Это поднятіе ложа, возрастающее въ перпендикулярномъ направленіи, гораздо менѣе въ Нижнемъ чѣмъ въ Верхнемъ Египтѣ, а въ дельтѣ оно уменьшается еще болѣе; такъ что по приблизительному расчету, земля около Элефантины, или перваго водопада, подъ 24° 5′ ш., поднялась на девять футовъ въ 1700 лѣтъ; при Ѳивахъ, подъ 25°43′ ш., почти на семь футовъ; а при Геліополисѣ и Каирѣ, подъ 30° ш., почти на пять футовъ десять дюймовъ. При Розеттѣ и при устьяхъ Нила, подъ 31°30′ ш., перпендикулярная толстота осадка уменьшается съ гораздо большею скоростью, чѣмъ въ стѣсненной долинѣ Средняго и Верхняго Египта, вслѣдствіе обширнаго пространства, на востокъ и западъ, по которому распространяется наводненіе» [2]).

По этой причинѣ наносный осадокъ не понуждаетъ дельту быстро выдаваться въ море, хотя нѣкоторые древніе города и стоятъ теперь болѣе чѣмъ на милю внутри страны, и хотя устья Нила, упоминаемыя древними географами, затянулись иломъ, а очертаніе берега совершенно измѣнилось.

Ложе Нила всегда соразмѣряется съ общимъ поднятіемъ почвы, а берега его, подобно берегамъ Миссиссипи и ея притоковъ, значительно выше плоской земли, лежащей въ нѣкоторой отдаленности, такъ что они рѣдко затопляются во время самыхъ высокихъ наводненій. Вслѣдствіе постепеннаго поднятія рѣчнаго ложа, ежегодный разливъ рѣки постоянно распространяется по площади все болѣе и болѣе обширной, и наносная почва вступаетъ въ пустыню, покрывая до глубины шести или семи футовъ подножія статуй и храмовъ, до которыхъ 3000 лѣтъ тому назадъ вода никогда не достигала. Хотя пески Ливійскихъ пустынь въ нѣкоторыхъ мѣстахъ врываются въ долину Нила, однакоже эти захваты, говоритъ Уилькинсонъ, болѣе чѣмъ уравновѣшиваются оплодотворяющимъ дѣйствіемъ воды, которая теперь проникаетъ гораздо далѣе внутрь страны къ пустынѣ, такъ что числа квадрат-

[1]) Euterpe, XI.

[2]) Journ. of Roy. Geograph. Soc. vol. IX. p. 432

ныхъ миль пахатной земли въ настоящее время больше чѣмъ въ какой либо прежній періодъ.

Нильскій илъ. — Если мы станемъ сравнивать различные обнародованные анализы этого ила, то окажется, что онъ содержитъ большое количество глинистаго вещества съ значительной примѣсью окиси желѣза, съ нѣкоторымъ количествомъ углекислой извести и малой пропорціей углекислой магнезіи. Позднѣйшій и самый тщательный анализъ, сдѣланный г. Лассенемъ, показываетъ необыкновенно близкое сходство въ отношеніяхъ составныхъ частей этого ила, состоящихъ изъ кремнезема, глинозема, желѣза, углерода, извести и магнезіи, съ составными частями обыкновенной слюды [1]); съ тою только разницею, что въ этомъ илѣ иногда присутствуетъ несравненно бо́льшее количество известковаго вещества.

Во многихъ мѣстахъ, какъ напр. близъ Каира, гдѣ были сдѣланы искуственныя выемки, или гдѣ рѣка подмыла свои берега, илъ оказывается тонконаслоеннымъ, причемъ верхняя часть каждаго годичнаго слоя состоитъ изъ земли болѣе свѣтлой, чѣмъ нижняя его часть; и весь слой легко отдѣляется отъ осадка послѣдовавшаго года. Эти ежегодные слои неодинаковы по толщинѣ; но, по вычисленіямъ Жирара и Уилькинса, средняя годичная толстота слоя близъ Каира не превосходитъ листа тонкаго картона, такъ что пластъ въ два или три фута толщиною долженъ соотвѣтствовать накопленію, продолжавшемуся въ теченіе цѣлаго тысячелѣтія.

Глубина Средиземнаго моря равняется почти двѣнадцати фатомамъ на небольшомъ разстояніи отъ берега дельты; потомъ она постепенно увеличивается до 50 фатомовъ, и тогда вдругъ спускается до 380 фатомовъ, что, можетъ быть, составляетъ первоначальную глубину моря тамъ, гдѣ оно не подвергалось обмелѣнію отъ дѣйствія прѣсноводнаго осадка. Мы узнаемъ отъ лейтенанта Ньюбольда, что кромѣ мельчайшихъ и легчайшихъ частицъ ничто болѣе не достигаетъ Средиземнаго моря, которое, по его наблюденіямъ, окрашивается на разстояніи 40 милъ отъ берега [2]). Малое наростаніе дельты въ послѣдніе 2000 лѣтъ не даетъ, быть можетъ, никакой мѣры для опредѣленія скорости ея роста въ то время, когда она была внутреннимъ заливомъ и еще не выдавалась за береговую линію Средиземнаго моря. Сильное морское теченіе стремится теперь вдоль берега Африки, отъ Гибралтарскаго пролива до выдающейся выпуклости Египта, западная сторона которой постоянно становится добычею волнъ, и отъ этого не только прибыль новой земли прекращается, но даже древнія части дельты размываются. Вотъ почему разрушились Канопъ и нѣкоторые другіе города; но къ этому предмету я снова возвращусь, когда буду говорить о морскихъ приливахъ и теченіяхъ.

---

[1]) Quart Journ. Geol. Soc. vol. V.; Memoirs, p. 20; and Lassaigne, Journ. le Pharm. t. V. p. 468.

[2]) Quart. Journ. Geol. Soc. 1848, vol. IV. p. 342.

ГЛАВА XVIII.

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЯ ДѢЙСТВІЯ РѢКЪ — *продолженіе.*

Дельты образующіяся подъ вліяніемъ морскихъ приливовъ — Бассейнъ и дельта Миссисипи — Ея аллювіальная равнина — Рѣчные отмели и ярутопры — Излучины этой рѣки — Ея естественныя плоты и ворота — Новыя озера и дѣйствія землетрясеній — Древность ея дельты — Дельта Гангеса и Брамапутры — Вершина этой дельты и Сундербунды — Образовавшіеся и разрушившіеся острова — Крокодилы — Количество прѣсноводнаго осадка въ водѣ — Артезіанскія буравленіе въ Кальяуттѣ — Доказательства осѣданія земли — Возрастъ дельты — Сліяніе дельтъ — Неодновременное происхожденіе существующихъ дельтъ — Группированіе пластовъ и наслоеніе въ дельтахъ—Конгломераты — Постоянный обмѣнъ между сушею и моремъ.

Въ предыдущей главѣ приведены примѣры дельтъ въ средиземныхъ моряхъ, гдѣ вліяніе приливовъ почти незамѣтно. Теперь мы можемъ разсмотрѣть морскія и океаническія дельты, гдѣ приливы играютъ важную роль при распредѣленіи прѣсноводнаго осадка, какъ въ Мексиканскомъ заливѣ, гдѣ они проявляютъ умѣренную силу, и въ Бенгальскомъ заливѣ, гдѣ они крайне сильны. Что касается до лимановъ, которые Реннель назвалъ «отрицательными дельтами», то мы будемъ говорить объ нихъ въ своемъ мѣстѣ, когда въ особенности обратимъ вниманіе на дѣйствіе морскихъ приливовъ и теченій (главы 20, 21 и 22). Въ этомъ случаѣ не суша одерживаетъ верхъ надъ моремъ при устьѣ рѣки, а морскіе приливы проникаютъ далеко внутрь земли за общую береговую линію.

БАССЕЙНЪ И ДЕЛЬТА МИССИССИПИ.

Наносная равнина. — Гидрографическій бассейнъ Миссисипи показываетъ, въ огромнѣйшемъ размѣрѣ, дѣйствіе проточной воды на поверхность обширнаго континента. Эта величественная рѣка беретъ свое начало почти подъ сорокъ девятой параллелью сѣверной широты, и впадаетъ въ Мексиканскій заливъ подъ двадцать девятою параллелью, протекая по всѣмъ своимъ изворотамъ болѣе трехъ тысячь миль. Она выходитъ изъ холоднаго климата, гдѣ звѣроловъ добываетъ мѣха и шкуры, течетъ въ умѣренныхъ широтахъ и вливаетъ свои воды въ море въ странѣ риса, хлопчатой бумаги и сахарнаго тростника. Почти отъ самаго устья ея близъ Бализе пароходъ можетъ поднять-

ся вверхъ по теченію на 2000 миль, при едва замѣтной разницѣ въ ширинѣ этой рѣки Многіе изъ ея притоковъ, Красную рѣку, Арканзасъ, Миссури, Огайо и другіе, можно было бы во всякомъ иномъ мѣстѣ счесть за первоклассныя рѣки: онѣ, будучи взяты вмѣстѣ, судоходны на пространствѣ въ нѣсколько разъ превышающемъ судоходное пространство главной рѣки. Нѣтъ рѣки, которая бы представляла болѣе разительный примѣръ, объясняющій вышеупомянутый законъ, по которому увеличивающійся объемъ воды не причиняетъ пропорціональнаго увеличенія ея поверхности, а, напротивъ, иногда сопровождается даже съуженіемъ русла. Миссиссиппи имѣетъ полмили въ ширину при своемъ сліяніи съ Миссури; эта послѣдняя имѣетъ такую же ширину, однакоже слившіяся воды, отъ мѣста своего соединенія до впаденія Огайо, имѣютъ среднюю ширину тоже почти въ полмили. Присоединеніе Огайо, повидимому, тоже не увеличиваетъ, а скорѣе уменьшаетъ поверхность [1]). Рѣка Св. Франциска, Бѣлая, Арканзасъ и Красная рѣка точно такъ же поглощаются главной рѣкой почти безъ всякаго видимаго увеличенія въ ея ширинѣ, хотя мѣстами она и расширяется до $1^1/_2$ или даже до 2 миль. Достигнувъ Новаго Орлеана, она имѣетъ нѣсколько менѣе чѣмъ полмили въ ширину. Глубина ея весьма измѣнчива; наибольшая, при высокостоящей водѣ, равняется 168 футамъ. Средняя скорость, съ которою течетъ вся масса воды, опредѣляется не одинаково; по словамъ г. Форшея средняя скорость теченія при поверхности нѣсколько превосходитъ $2^1/_4$ мили въ часъ, когда вода стоитъ на средней высотѣ. На пространствѣ 300 миль выше Новаго Орлеана длина измѣренная по извилинамъ рѣки превосходитъ почти вдвое разстояніе по прямой линіи. На пространствѣ первыхъ 100 миль отъ устья величина паденія равняется 1, 80 дюйма на милю, на второй сотнѣ 2 дюймамъ, на третій 2, 30, на четвертой 2, 57.

Аллювіальная равнина Миссиссиппи начинаетъ расширяться ниже Мыса Жирардо, за 50 миль до впаденія Огайо. При сліяніи съ этой рѣкой она имѣетъ около 50 миль въ ширину; къ югу отъ этого сліянія съуживается почти до 30 миль при Мемфисѣ, потомъ снова расширяется до 80 миль при впаденіи Бѣлой рѣки, и наконецъ, послѣ неоднократныхъ съуживаній и расширеній, выступаетъ за общую береговую линію обширною дельтой, имѣющею около 90 миль въ ширину, по направленію отъ С. В къ Ю. З. Г. Форшей вычисляетъ площадь этой великой равнины, по вышеприведенному опредѣленію, въ 31, 200 квадратныхъ миль, съ окружностью почти въ 3000 миль, что превышаетъ площадь Ирландіи. Если назвать дельтою ту часть этой равнины, которая лежитъ ниже, или къ югу отъ развѣтвленія самаго большаго рукава, называемаго Атчафалая, то она составитъ не много менѣе половины всего ея пространства, ибо представляетъ площадь

[1]) Flint's Geography, vol. I. p. 142. Lyell's Second Visit to the United States, vol. II chaps. 28 to 34.

въ 14,000 квадратныхъ англійскихъ миль. Дельта, можно сказать, граничитъ съ востока, запада и юга моремъ; а на сѣверѣ преимущественно широкою и ровною долиной, которая совершенно сходна съ нею по характеру и по происхожденію. Восточные и западные предѣлы наносной области, выше вершины дельты, состоятъ изъ скалъ или крутояровъ, которые на восточной сторонѣ Миссиссипи очень обрывисты и во многихъ мѣстахъ подмыты рѣками. Отъ Батонъ Ружа, въ Луизіанѣ, гдѣ они начинаются, и далѣе на сѣверъ до предѣловъ Кентукки, они состоятъ изъ геологическихъ формацій болѣе новыхъ чѣмъ мѣловая: самая нижняя изъ нихъ эоценовая, а самая верхняя состоитъ изъ смѣси песку и глины, сходной съ рейнскимъ лёсомъ и содержащей прѣсноводныя и наземныя раковины, почти исключительно принадлежащія существующимъ видамъ. (См фиг. 17). Эти новѣйшія раковины встрѣчаются вмѣстѣ съ костями мастодонта, слона, тапира, милодонта, лошади, быка и другихъ четвероногихъ, изъ коихъ большинство принадлежитъ видамъ исчезнувшимъ.

Въ моемъ сочиненіи Second Visit to the United States я старался показать, что эта обширная суглинистая формація есть или древняя наносная равнина или дельта большой рѣки, образовавшаяся первоначально на болѣе низкомъ уровнѣ, и съ тѣхъ поръ приподнятая и отчасти обнаженная.

Миссиссипи въ той части своего теченія, которая лежитъ ниже устья Огайо, часто омываетъ восточные крутояры, но никогда не соприкасается съ западными. Эти послѣдніе состоятъ изъ такихъ же формацій; но они, какъ мнѣ извѣстно отъ г Форшей, отложе съ наносной равнины (какъ видно при *a*, фиг. 17).

Фиг. 17.

ДОЛИНА МИССИССИПИ.

1. Новѣйшій наносъ. 2. Лёссъ. 3. f. Эоценовая форм. 4. Мѣловая форм.

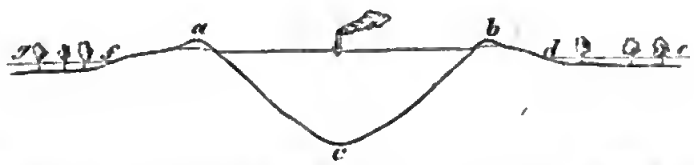
Полагаютъ, что воды Миссиссипи направляются къ восточной сторонѣ русла потому, что всѣ большія приточныя рѣки, впадающія въ нее съ запада, наполнили эту сторону великой долины своими дельтами, или покатыми массами глины и песку; такъ что противоположные имъ крутояры подмываются, и Миссиссипи медленно, но безостановочно подвигается къ востоку [1]).

Излучины Миссиссипи. — Рѣка эта течетъ по своей долинѣ извилинами, описывая большія кривыя линіи. Пройдя полкруга, она несется быстрымъ потокомъ діагонально поперекъ прямаго направленія своего русла, къ другой подобной же кривизнѣ. Противъ каждой та-

[1]) Geograph. Descrip. of Louisiana, by W. Darby, Philadelphia, 1816, p. 102.

кой кривизны всегда находится песчаная отмель, соотвѣтствующая выпуклостью своей формы вогнутости такъ называемой «излучины» [1]). Рѣка, вслѣдствіи постояннаго размытія этихъ излучинъ, подобно многимъ потокамъ прежде описаннымъ, возвращается на своемъ пути такъ, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ судно, проплывъ двадцать пять или тридцать миль, снова приближается на разстояніе мили къ тому мѣсту, изъ котораго оно выплыло. Когда воды сходятся такъ близко одна къ другой, то часто случается, при большихъ разливахъ, что онѣ прорываютъ узкую полосу раздѣляющей ихъ земли и превращаютъ часть ея въ островъ, устремляясь чрезъ такъ называемый «прорывъ», отъ чего суда могутъ, пройдя полмили, достигнуть мѣста, до котораго прежде надо было проплыть имъ миль двадцать. Не успѣла рѣка проложить себѣ такой новый проходъ, какъ песчаныя и илистыя отмели образуются въ двухъ точкахъ его соединенія со старой излучиной, котораа скоро отдѣляется совершенно отъ главной рѣки сплошною илистою банкою, покрытою лѣсомъ. Прежняя излучина превращается тогда въ полукруглое свѣтлое озеро, населенное крупными белонами, аллигаторами и дикими птицами, которыхъ пароходы почти изгнали съ главной рѣки. Множество такихъ полулунныхъ озеръ, разсѣянныхъ по наносной долинѣ, бо́льшею частью на западной и только въ незначительномъ числѣ на восточной сторонѣ Миссиссипи, свидѣтельствуетъ о значительныхъ передвиженіяхъ этого громаднаго потока въ прошлыхъ вѣкахъ. На послѣднихъ двухстахъ миляхъ передъ устьемъ, теченіе рѣки гораздо менѣе извилисто; на всемъ этомъ пространствѣ находится только одна большая излучина называемая «Инглишь Тарнъ.» Эту бо́льшую прямизну г. Форшей приписываетъ неподатливости береговъ, въ этой мѣстности болѣе глинистыхъ.

Фиг. 18.



Сѣченіе русла, береговъ, насыпей *(a b)* и болотъ рѣки Миссиссипи.

Нѣкоторые изъ раннихъ географовъ неправильно описывали Миссиссипи, какъ рѣку, протекающую по вершинѣ длиннаго холма или вала въ долинѣ. Въ дѣйствительности она течетъ въ долинѣ, отъ 100 до 200 или болѣе футовъ глубиною, *a*, *c*, *b*, въ фиг. 18; ея берега образуютъ длинныя полосы земли, параллельныя теченію главнаго потока и болотамъ *g*, *f*, и *d*, *e*. лежащимъ по обѣимъ ея сторонамъ. Эти обширныя болота, обыкновенно покрытыя лѣсомъ, хотя и затопляются, въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ, рѣдко лежатъ ниже пят-

[1]) Flint's Geography, vol. I. p. 152.

Digitized by Google

надцати футовъ противъ верхняго уровня береговъ. Иногда и самые берега затопляются, но обыкновенно стоятъ надъ водою и имѣютъ до двухъ миль въ ширину. Они слѣдуютъ за всѣми извилинами великой рѣки; а близъ Новаго Орлеана приподняты искуственными плотинами (или насыпями), *a*, *b*, фиг. 18, въ которыхъ рѣка иногда съ прибылью воды прорѣзываетъ глубокіе истоки или промоины и наводняетъ прилежащія низменности и болота, и даже не щадитъ низкихъ улицъ обширнаго города.

Причина однообразнаго подъема рѣчныхъ береговъ надъ прилежащей наносной равниной заключается въ слѣдующемъ: когда воды обремененныя осадкомъ переливаются чрезъ берега въ пору половодья, скорость ихъ теченія задерживается травами и тростниками, и онѣ тотчасъ же осаждаютъ обременяющія ихъ болѣе крупныя и песчанныя части. Но мельчайшія частицы ила уносятся далѣе, такъ что на разстояніи почти двухъ миль осаждается только пленка тонкой глины, образуя густую маслянистую, черную почву, которая постепенно обволакиваетъ основаніе деревъ растущихъ по окраинамъ болотъ.

Убыль береговъ.—Говорятъ, что горный потокъ «отлагаетъ то, что смоетъ, и смываетъ все, что отложитъ»; подобнымъ образомъ и Миссисипи, безпрерывно измѣняя свое теченіе, сноситъ въ продолженіе большей части года значительную часть осадка, постепенно накоплявшагося во время водополья прошлыхъ лѣтъ. Осадки остающіеся нынѣ отъ весеннихъ разливовъ будутъ въ свою очередь точно такъ же смыты. Послѣ половодья, когда рѣка вступаетъ въ свое русло, она дѣйствуетъ съ разрушительною силой на наносные берега, размякшіе и размокшіе отъ недавняго разлива. По нѣскольку акровъ, густо заросшихъ лѣсомъ, заразъ низвергается въ рѣку, и не рѣдко отрываются большія части островов.

«Нѣсколько лѣтъ тому назадъ», замѣчаетъ капитанъ Галлъ, «когда Миссисипи была правильно обслѣдована, всѣ ея острова были сочтены, начиная отъ того мѣста, гдѣ въ нее впадаетъ Миссури, и вплоть до моря; но каждое время года производитъ такіе перевороты, не только въ числѣ, но и въ величинѣ и положеніи островов, что перечень ихъ теперь почти ни къ чему не служитъ. Иногда большіе острова совершенно исчезаютъ; въ другихъ мѣстахъ они слились съ главнымъ берегомъ, или, точнѣе сказать, промежутокъ отдѣлившій ихъ отъ берега наполнился сплавленными деревьями сцементованными осѣвшимъ между ними иломъ и гравіемъ» [1]).

Плоты.—Одну изъ самыхъ любопытныхъ особенностей въ большихъ рѣкахъ этой части Америки составляетъ часто встрѣчающееся накопленіе такъ называемыхъ «плотовъ», или большихъ массъ плавучихъ деревьевъ, которыя будучи задержаны на своемъ пути подводными корягами, островами, отмелями или другими препятствіями,

[1]) Travels in North America, vol. III, p. 361.

накопляются до того, что образуютъ естественные мосты, лежащіе поперекъ рѣки отъ одного берега до другаго. Одно изъ величайшихъ скопленій такого рода называлось Атчафалайскимъ плотомъ: Атчафалая есть рукавъ Миссиссиппи, который въ прежнее время несомнѣнно былъ русломъ Красной рѣки, когда эта послѣдняя независимо отъ Миссиссиппи пролагала себѣ путь къ Мексиканскому заливу. Атчафалая, находясь въ одной прямой линіи съ общимъ направленіемъ Мисиссиппи, захватываетъ значительную часть лѣса ежегодно приносимаго съ сѣвера; и пловучія деревья, сконлявшіяся въ теченіе тридцати восьми лѣтъ до 1816 года, образовали сплошной плотъ, имѣвшій не менѣе десяти миль въ длину, 220 ярдовъ въ ширину и восьми футовъ въ толщину. Вся эта масса подымалась и опускалась вмѣстѣ съ водою; но не смотря на это была покрыта зелеными кустарниками и деревьями, а осенью поверхность ея оживлялась множествомъ красивыхъ цвѣтовъ. Онъ увеличивался до 1835 года, когда нѣкоторыя изъ росшихъ на немъ деревьевъ достигли высоты почти шестидесяти футовъ. Въ этомъ году штатъ Луизіана принялъ мѣры къ уничтоженію всего плота для открытія навигаціи, что и было съ большимъ трудомъ исполнено въ теченіе четырехъ лѣтъ.

Плоты на Красной рѣкѣ равно замѣчательны: въ нѣкоторыхъ мѣстахъ ея теченія кедровыя деревья сами собою складываются кучами, а въ другихъ мѣстахъ подобнымъ же образомъ накопляются сосны. Съ лѣтнею прибылью водъ видны цѣлыя сотни деревъ, изъ коихъ нѣкоторыя еще сохраняютъ свои зеленые листья, какъ будто бы они только что упали съ сосѣдняго берега, другія обнажены, переломаны и истерты во время своего плаванія изъ отдаленнаго притока; но гдѣ бы ни скопились они на краю какой-нибудь песчаной отмели, вездѣ задерживаютъ теченіе и скоро покрываются осадкомъ. На этомъ илѣ всходятъ молодыя ивы и тополя, называемыя хлопчато-бумажнымъ деревомъ, ихъ вѣтви еще болѣе замедляютъ теченіе и съ прибылью воды ускоряютъ осажденіе новой почвы. Банка продолжаетъ расширяться, русло наконецъ до того съуживается, что одно длинное дерево можетъ быть перекинуто съ одной стороны на другую, и это остальное пространство скоро засаривается множествомъ другихъ деревьевъ.

«Къ несчастью для навигаціи по Миссиссиппи», замѣчаетъ капитанъ Галлъ, «нѣкоторые изъ огромныхъ древесныхъ стволовъ, свалившись съ мѣста, на которомъ росли, зацѣпляются своими корнями на днѣ рѣки и стоятъ неподвижно, какъ бы на якорѣ закинутомъ въ илъ. Сила теченія естественно накреняетъ ихъ вершины къ низу, и скоро обнажаетъ ихъ отъ листьевъ и вѣтвей. Эти неподвижныя деревья или коряги, называемыя «снагами» или «плантерами» (snags, planters), чрезвычайно опасны для пароходовъ идущихъ вверхъ по рѣкѣ, въ которой они покойно лежатъ какъ копья, скрытыя подъ водою, съ своими острыми концами направленными прямо противъ носа восходящихъ кораблей. По большей части эти опасныя снаги лежатъ такъ

Digitized by Google

покойно, что ихъ можно открыть только по слабой ряби на покрывающей ихъ водѣ, незамѣтной для неопытнаго глаза. Иногда, впрочемъ, они качаются вверхъ и внизъ, то выставляя свои концы надъ поверхностью воды, то скрываясь подъ нею» [1]). До недавняго времени опасность причиняемая такими препятствіями была такъ велика, что всѣ суда на Миссиссипи строились по особенному плану, съ цѣлью предохранить ихъ отъ опасныхъ случайностей; но въ послѣднія десять лѣтъ, при помощи паровой силы и машины извѣстной подъ названіемъ снажнаго бота, большая часть этихъ древесныхъ стволовъ была вынута изъ ила [2]).

Огромное количество лѣса, ежегодно сплавляемое по Миссиссипи и ея притокамъ, составляетъ предметъ любопытный въ геологическомъ отношеніи, не только потому, что показываетъ способъ, которымъ масса растительнаго вещества, при обычномъ порядкѣ вещей, погребается въ морскихъ и лиманныхъ осадкахъ, но и потому еще, что свидѣтельствуетъ о постоянномъ разрушеніи почвы и о переносѣ вещества къ низшимъ уровнямъ, вслѣдствіе наклонности рѣкъ перемѣнять свое теченіе. Каждое изъ этихъ деревъ требовало многихъ лѣтъ, а нѣкоторыя изъ нихъ цѣлыхъ столѣтій, чтобы достигнуть своего полнаго роста; поэтому почва, на которой они росли, послѣ продолжительнаго пребыванія въ покоѣ, была напослѣдокъ отторгнута и смыта.

При производствѣ раскопки, близъ Новаго Орлеана, тоже оказывается, даже на глубинѣ нѣсколькихъ ярдовъ ниже морскаго уровня, что почва этой дельты содержитъ безчисленные стволы деревьевъ, погребенные слой на слоѣ, изъ которыхъ нѣкоторые лежатъ какъ будто-бы сплавленные по водѣ, другіе вырваны съ корнемъ, но все еще стоятъ прямо, съ корнями распространяющимися во всѣ стороны, какъ будто-бы они находились въ своемъ естественномъ положеніи. Въ такихъ мѣстахъ они, какъ мнѣ кажется, указываютъ на осѣвшую почву, потому что деревья первоначально должны были ростъ въ болотахъ лежавшихъ выше морскаго уровня. Въ болѣе высокихъ частяхъ этой наносной равнины, находящихся на нѣсколько сотъ миль выше вершины дельты, подобные древесные пни и корни точно такъ же погребены въ плотной глинѣ, на разныхъ лежащихъ другъ надъ другомъ уровняхъ, и выступаютъ наружу въ берегахъ при низкостоящей водѣ. Они ясно указываютъ на послѣдовательный ростъ лѣсовъ въ пространныхъ болотахъ этой равнины, гдѣ грунтъ съ каждымъ годомъ медленно подымался вслѣдствіе осѣданія на него ила во время разливовъ. Эти кор-

---

[1]) Travels in North America, vol. III, p. 362.

[2]) «Эти суда», говоритъ капитанъ Гиллъ, «снабжены такъ-называемой снажной камерой, въ которой перегородка, сдѣланная изъ толстыхъ досокъ, хорошо проконопаченная и непроницаемая для воды, такъ совершенно отдѣляетъ передній конецъ корабля отъ остальной его части, что онъ какъ будто принадлежитъ другому судну. Если пароходу случится натолкнуться на корягу и получить пробоину спереди надъ поверхностью воды, то одна только эта камера наполняется водою».—Travels in North America, vol. III, p. 363.

ни в стволы преимущественно принадлежатъ американскому кипарису *(Taxodium distichum)* и другимъ въ болотахъ растущимъ деревьямъ, и свидѣтельствуютъ о постоянномъ перемѣщеніи русла великой рѣки, которая всегда подмываетъ землю, первоначально образовавшуюся на нѣкоторомъ разстояніи отъ ея береговъ.

Образованіе озеръ въ Луизіанѣ. — Другая поразительная черта въ бассейнѣ Миссиссиппи, свидѣтельствующая объ измѣненіяхъ совершающихся въ настоящее время, состоитъ въ образованіи естественными причинами обширныхъ озеръ и въ осушеніи другихъ. Эти озера особенно часто встрѣчаются въ бассейнѣ Красной рѣки, въ Луизіанѣ, гдѣ величайшее изъ нихъ, называемая Бистинò, имѣетъ болѣе *тридцати миль* въ длину, при средней глубинѣ отъ *пятнадцати* до *двадцати* футовъ. Въ самыхъ глубокихъ мѣстахъ видны многочисленныя кипарисныя деревья всевозможныхъ величинъ, теперь уже засохшія, при чемъ у большей части ихъ вершины сломаны вѣтромъ, хотя самые стволы все еще прямо стоятъ подъ водою. Этотъ родъ дерева сопротивляется дѣйствію воздуха и воды долѣе, чѣмъ всякій другой, и если затопленъ круглый годъ, то продолжаетъ жить въ теченіе необыкновенно долгаго періода. Озеро Бистинò, подобно Черному озеру, озеру Кадо, Испанскому озеру, Начвточесскому озеру и многимъ другимъ, образовалось, по мнѣнію Дарби, вслѣдствіе постепеннаго поднятія ложа Красной рѣки, въ которомъ наносы были такъ велики, что подняли ея русло и заставили ея воды, во время половодія, перелиться черезъ устья многихъ притоковъ и превратить части этихъ побочныхъ рѣкъ въ озера. Осенью, когда уровень Красной рѣки снова понижается, воды ея стремятся назадъ, и нѣкоторыя озера превращаются въ луга, покрытые роскошной травою, съ извивающимися по нимъ ручьями [1]). Такимъ образомъ существуетъ періодическій приливъ и отливъ между Красной рѣкой и нѣкоторыми изъ этихъ бассейновъ, которые составляютъ только резервуары, попеременно опоражниваемые и наполняемые, подобно нашимъ лиманамъ во время морскихъ отливовъ и приливовъ, съ тою разницею, что въ одномъ случаѣ земля непрерывно затопляется на нѣсколько мѣсяцевъ, а въ другомъ дважды въ каждые двадцать четыре часа. Неоднократно случалось, что Красная рѣка запруживала устья этихъ руслъ, сплавляя къ нимъ плоты деревьевъ или образуя поперёкъ ихъ песчаную отмель, и тогда эти озера, подобно Бистинò, дѣлались постоянными вмѣстилищами воды. Но даже и въ этихъ случаяхъ ихъ уровень подверженъ ежегодному поднятію и пониженію, потому что полая вода главной рѣки, достигая наибольшей высоты, переливается черезъ такую запруду; точно такъ какъ море, во время сильнаго прилива или бури, часто прорываетъ преграду и наводняетъ внутренность страны тамъ, гдѣ песчаные холмы заграждаютъ входъ въ лиманъ на Норфольскомъ или Суффольскомъ берегу.

---

[1]) Darby's Louisiana, p. 33

Г. Федерстонау сообщилъ мнѣ, что равнины Красной рѣки и Арканзаса до того низки и плоски, что каждый разъ, когда Миссисипи поднимается на тридцать футовъ выше своего обыкновеннаго уровня, обѣ эти большія побочныя рѣки принуждены течь назадъ и затоплять страну на обширномъ пространствѣ. Обѣ онѣ содержатъ въ себѣ красный осадокъ, происходящій отъ разложенія краснаго порфира; съ 1833 года, когда въ Арканзасѣ произошло сильное наводненіе, близъ Маммелльской горы образовалось обширное болото, занимающее 30,000 акровъ, съ разбросанными на немъ большими лагунами въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ находилось старое ложе этой рѣки. На этомъ болотѣ стоитъ безчисленное множество кипарисовъ, тополей, акацій и другихъ деревъ, большею частью сухихъ, но достигшихъ большаго роста. Стволы ихъ кажутся какъ будто бы окрашенными красною краской на пятнадцать футовъ отъ земли; на этой высотѣ по всему лѣсу тянется совершенно уровненная линія, обозначающая подъемъ воды во время послѣдняго наводненія [1]).

Но по всей вѣроятности не однѣ только вышеупомянутыя причины послужили поводомъ къ недавнему образованію этихъ озеръ. Подземныя движенія измѣнили, не ранѣе какъ въ 1811—1812 годахъ, относительные уровни различныхъ частей бассейна Миссисипи, находящихся въ 300 миляхъ къ сѣверо-востоку отъ озера Бистинò. Въ этихъ годахъ великая долина, отъ устья Огайо до устья рѣки св. Франциска, занимающая пространство въ 300 миль длиною и своею площадью превышающая весь бассейнъ Темзы, была потрясена до такой степени, что образовались новые острова на Миссисипи и озера въ ея наносной равнинѣ. Нѣкоторыя изъ этихъ озеръ находились на лѣвомъ или восточномъ берегу Миссисипи и имѣли до двадцати миль въ длину; таковы, напримѣръ, озера извѣстныя подъ названіемъ Рильфута и Обіона въ Теннесси, образовавшіяся въ руслахъ или долинахъ небольшихъ рѣкъ носящихъ тѣ же названія [2]).

Но самая обширная площадь, подвергшаяся сильному потрясенію, лежитъ на восемь или на десять миль къ востоку отъ города Новаго

---

[1]) Featherstonhaugh, Geol. Report. Washington, 1835, p. 84

[2]) Деревья, затопленныя и стоящія въ прямомъ положеніи, найдены и въ другихъ частяхъ Сѣверной Америки. Такъ капитанъ Клиркъ и Льюисъ нашли, около 1807 года, въ рѣкѣ Колумбіи, стоящій въ прямомъ положеніи подъ водою, сосновый лѣсъ, который, какъ они заключили по наружному виду деревьевъ, затопленъ не далѣе двадцати лѣтъ. (Travels, edit. vol. II p. 241). Позднѣе (въ 1835 году) Пирверъ замѣтилъ на той же самой рѣкѣ (подъ 45° с. ш. и 121° з. д.) деревья, стоящія въ своемъ естественномъ положеніи, на такихъ мѣстахъ, гдѣ вода имѣла болѣе двадцати футовъ глубины. Верхушки деревьевъ исчезли; не между высокимъ и низкимъ уровнями воды стволы ихъ стояли только отчасти, и сквозь прозрачную воду видны ихъ корни, распространившіеся во всѣ стороны, какъ будто бы деревья росли въ своемъ родномъ лѣсу. (Tour behond the Rocky Mountains, p. 132.) Изъ этихъ фактовъ заключили, что залива, болѣе чѣмъ на двадцать миль въ длину, должна были осѣсть вертикально; но капитанъ Фремонъ, декабр 1845 года (Rep. of Explor. Exped. p. 195), ограничился тѣмъ, что объяснилъ затопленіе лѣсовъ огромными земляными обвалами съ горъ, которыя здѣсь близко подступаютъ къ рѣкѣ.

Мадрида, на Миссури. Она называется «осѣвшей страной» и, какъ говоратъ, тянется по теченію Бѣлой рѣки и ея притоковъ, на пространствѣ отъ семидесяти до восьмидесяти миль къ сѣверу и югу, и тридцати или болѣе миль къ востоку и западу. На пространствѣ всей этой площади видны безчисленныя затопленныя деревья, изъ которыхъ одни лишены листьевъ и находятся въ стоячемъ положеніи, а другія повергнуты на землю; и до того велико протяженіе озера и болота, что на немъ производится теперь дѣятельный промыселъ мѣховъ выхухоли, норки, выдры и другихъ дикихъ животныхъ. Въ мартѣ, 1846 года, я проѣхалъ по окраинамъ «осѣвшей страны», близъ Новаго Мадрида, направляясь вдоль Бухты Сентъ Джона и Малой Преріи, гдѣ виднѣлись разнородныя высохшія деревья, изъ коихъ нѣкоторыя стояли прямо въ водѣ, другія лежали густыми массами по дну, на отмеляхъ и близъ берега. Я видѣлъ такъ же безчисленныя разсѣлины въ близлежащихъ сухихъ наносныхъ равнинахъ, причиненныя движеніемъ почвы въ 1811 и 1812 годахъ, и остававшіяся еще открытыми, хотя дожди, морозъ и разливы рѣки значительно уменьшили ихъ первоначальную глубину. Кромѣ того я замѣтилъ безчисленныя круглыя ямы (sunk holes), отъ десяти до тридцати ярдовъ шириною и въ двадцать футовъ или болѣе въ глубину, которыя прерываютъ общій уровень этой равнины. Ямы эти образовались во время землетрясеній, послѣдствіе выбитыхъ снизу вверхъ большихъ массъ песку и ила [1]).

Мнѣ кажется, что господствующія измѣненія уровня въ дельтѣ и въ наносной равнинѣ Миссисипи причинены скорѣе осѣданіемъ, чѣмъ поднятіемъ земли, и это слѣдуетъ заключить изъ того факта, что не существуетъ ни одной выпуклости, состоящей изъ приподнятой наносной почвы, которая бы выдавалась надъ ровной поверхностью этой великой равнины. Правда, постепенное повышеніе равнины, вслѣдствіе вновь накопляющагося вещества, стремились бы сгладить каждую неровность, происходящую отъ этой причины; но все таки мы могли бы ожидать, что найдемъ болѣе неровную поверхность между противулежащими крутоярами, если бы такое мѣстное поднятіе наносныхъ пластовъ составляло явленіе часто повторяющееся.

Древность дельты.— Объ огромной величинѣ наносной равнины, лежащей выше и ниже вершины дельты или того мѣста, гдѣ отъ Миссисипи отдѣляется самый верхній рукавъ ея Атчафалая мы уже упомянули. Ея поверхность, по словамъ Форшея, превосходитъ 30,000 квадратныхъ миль, изъ которыхъ почти половина принадлежитъ настоящей дельтѣ. Осадки въ ней состоятъ отчасти изъ песку первоначально образовавшагося на берегахъ и близъ береговъ Миссисипи и ея притоковъ, отчасти изъ гравія, снесеннаго по главному руслу, положеніе котораго постоянно измѣнялось, и отчасти изъ тонкаго ила

---

[1]) Описаніе «осѣвшей страны», потрясенной землетрясеніемъ 1811 и 1812 года, смотри въ Lyell's Second Visit to the United States, ch. 33.

медленно накоплявшагося въ болотахъ. Чѣмъ далѣе спускаемся мы по этой рѣкѣ къ ея устью, тѣмъ тоньше становится вещество осадка. Вся наносная формація, отъ основанія дельты вверхъ, имѣетъ весьма слабый наклонъ, подымаясь почти по три дюйма на милю, отъ уровня моря при Бализе до высоты 200 футовъ на разстояніи почти 800 миль.

Что большая часть этого прѣсноводнаго осадка, вмѣстѣ съ прѣсноводноморскими пластами образующимися теперь близъ Бализе, состоитъ изъ ила и песку перемѣшанныхъ съ большимъ количествомъ растительнаго вещества, слѣдуетъ заключить изъ того, что было сказано о множествѣ деревьевъ ежегодно сплавляемыхъ внизъ по рѣкѣ. Они лежатъ въ видѣ перепутанной сѣти вокругъ обширныхъ илистыхъ отмелей при крайнихъ устьяхъ рѣки. Каждый знакомый съ географіей Луизіаны знаетъ, что самая южная часть дельты образуетъ длинную узкую полосу земли, выдающуюся на 50 миль въ Мексиканскій заливъ, въ концѣ которой изливаются въ море многочисленныя русла Миссиссипи. Удивительная полоса эта состоитъ только изъ рѣки и изъ ея двухъ низкихъ, плоскихъ береговъ, покрытыхъ тростниками, молодыми ветлами и тополями. Видъ ея вполнѣ соотвѣтствуетъ виду береговъ лежащихъ далеко внутри страны, когда во время разлива великой рѣки ничего не видно надъ водою, кромѣ болѣе возвышенной части наклоненнаго гласиса или берега. Въ одномъ случаѣ мы имѣемъ болота, или обширныя пространства залитыя прѣсной водой, съ виднѣющимися надъ ними вершинами деревьевъ, а въ другомъ—голубовато-зеленую поверхность Мексиканскаго залива. Когда-то господствовало весьма распространенное мнѣніе, что будто бы эта узкая полоса земли, новѣйшій продуктъ рѣки, весьма быстро выдалась въ море со времени основанія Новаго Орлеана; но посѣтивъ Бализе въ 1846 году, вмѣстѣ съ др. Карпентеромъ и собравъ множество свѣденій отъ лоцмановъ, и сравнивъ настоящее очертаніе берега съ превосходной испанской картой, изданной Шарльвуа за 120 лѣтъ предъ этимъ, мы пришли къ совершенно иному заключенію. Скорость постояннаго выступанія этой новой земли весьма незначительна и, быть можетъ, не превышаетъ мили въ столѣтіе. Прибыль ея могла быть нѣсколько быстрѣе въ прежніе годы, когда эта новая полоса не выдавалась такъ далеко въ заливъ, гдѣ теперь она гораздо болѣе подвергается дѣйствію сильнаго морскаго теченія. Морскіе приливы тоже, въ пору низкаго стоянія воды въ рѣкѣ, вступаютъ въ каждое ея устье и разчищаютъ ихъ, разрушая илистые берега и песчаныя отмели, вновь образовавшіяся во время половодія.

Наблюденіе Дарби относительно пластовъ, составляющихъ часть этой дельты, заслуживаетъ вниманія. Въ крутыхъ берегахъ вышеупомянутаго рукава Атчафалая, по словамъ его, замѣтенъ при низкой водѣ слѣдующій разрѣзъ:—сперва верхній слой, неизмѣнно состоящій изъ голубоватой глины, обыкновенной на берегахъ Миссиссипи; подъ

нимъ пластъ красной охристой земли, свойственной Красной рѣкѣ, подъ которымъ появляется голубая глина Миссиссипи. Это распредѣленіе постоянное и доказываетъ, какъ замѣчаетъ упомянутый географъ, что воды Миссиссипи и Красной рѣки поочередно занимали, въ какіе-нибудь прежніе періоды, значительныя пространства, лежащія ниже ихъ теперешней точки соединенія [1]). Такая перемежаемость, по всей вѣроятности, одинакова на всемъ подводномъ пространствѣ лежащемъ между двумя сходящимися дельтами; ибо, прежде чѣмъ обѣ рѣки соединятся, почти всегда долженъ быть извѣстный періодъ, когда промежуточное пространство поочередно занимается и покидается водами каждой изъ нихъ; и это потому что рѣдко случается, что бы время наибольшаго наводненія въ точности совпало въ каждой изъ нихъ. Въ Красной рѣкѣ и въ Миссиссипи, несущихъ свои воды изъ странъ, лежащихъ подъ весьма отдаленными широтами, точное совпаденіе во времени наибольшихъ разливовъ весьма невѣроятно.

Древность этой дельты, или продолжительность періода занятаго осажденіемъ столь громадной массы наноснаго вещества, составляетъ вопросъ затрогивающій любопытство каждаго геолога. До сихъ поръ впрочемъ еще не собрано достаточнаго числа данныхъ, необходимыхъ для полнаго и удовлетворительнаго отвѣта на этотъ вопросъ, хотя приблизительно уже можно опредѣлить minimum потребнаго на это времени.

Когда я посѣтилъ Новый Орлеанъ, въ февралѣ 1846 года, я нашелъ, что др. Ридделль произвелъ многочисленные опыты, для опредѣленія количества осадка, содержавшагося въ водахъ Миссиссипи, и заключилъ, что средній годичный итогъ твердаго вещества относился къ водѣ какъ $^1/_{1245}$ по вѣсу, или почти какъ $^1/_{3000}$ по объему [2]). Изъ этихъ наблюденій др. Ридделля, равно какъ и изъ наблюденій др. Карпентера и извѣстнаго инженера г. Форшея, о которомъ я уже упоминалъ выше, были выведены въ среднихъ числахъ ширина, глубина и скорость Миссиссипи, а отсюда и среднее годичное количество изли-

---

[1]) Darby's Louisiana, p. 103.

[2]) Приведенныя здѣсь вычисленія были сообщены Британскому Обществу въ лекціи, читанной мною въ Соутамптонѣ, въ сентябрѣ, 1846 года. (См. Athenaeum Journal, Sept. 26, 1846; и Report of British Association, 1846 p. 117). Др. Ридделль повторялъ съ тѣхъ поръ свои опыты надъ количествомъ осадка въ этой рѣкѣ при Новомъ Орлеанѣ, но не получилъ никакой существенной разницы въ результатахъ.

Г. Форшей, въ написанномъ о физическихъ свойствахъ Миссиссипи, напечатанной въ 1850 году, соглашается съ опредѣленіемъ др. Ридделля относительно количества или годичный итогъ воды, изливающейся при Каррольтонѣ, на десять миль выше Новаго Орлеана, опредѣляется въ 447, 199 куб. футовъ въ секунду,—результатъ, выведенный изъ тридцатилѣтнихъ наблюденій. Это, будучи на одну десятую болѣе принятаго мною количества, прибавило бы одну десятую часть къ осадку и уменьшило бы на одну одиннадцатую число лѣтъ, потребныхъ для выполненія вышеприведенной задачи «Кубическое содержаніе осадочнаго вещества», говоритъ Форшей, «равняется 4,083,333,333 футамъ, и этого осадка было бы достаточно, чтобы ежегодно покрыть двѣнадцать квадратныхъ миль на глубину одного фута».

ваемой ею воды. Я принялъ 528 футовъ, или десятую долю мили, за вѣроятную толщу илистаго и песчаннаго осадка въ дельтѣ, основывая свою догадку преимущественно на глубинѣ Мексиканскаго залива, между южной оконечностью Флориды и Бализе, которая равняется среднимъ числомъ 100 фатомамъ, и отчасти на буравленіи въ дельтѣ доведенномъ до глубины 600 футовъ, близъ Озера Понтчартрена, къ сѣверу отъ Новаго Орлена, на которой говорятъ, дно наноснаго вещества не было достигнуто. Если принять площадь дельты равною почти 13,600 квадратнымъ статутнымъ милямъ, а количество твердаго вещества ежегодно сносимаго рѣкою въ 3,702,758,400 кубическихъ футовъ, то для образованія всей дельты должно было потребоваться 67,000 лѣтъ; а если наносное вещество вышележащей долины имѣетъ 264 фута въ глубину, или половинную глубину дельты [1]), то она для своего накопленія должна была потребовать періода времени еще на 33,500 лѣтъ болѣе, если бы даже принять площадь его за одинаковую съ площадью дельты, тогда какъ въ сущности она значительно больше ея. Если бы сдѣлать нѣкоторый вычетъ изъ приведеннаго здѣсь времени вслѣдствіе дѣйствія сплавляемаго лѣса, который долженъ былъ содѣйствовать болѣе быстрому наполненію вышеупомянутаго пространства, то съ другой стороны нужно было бы сдѣлать значительную подбавку къ нему за утрату вещества, происходящую вслѣдствіе того, что тончайшія частицы ила не осаждаются около самыхъ устьевъ рѣки, но уносятся далеко въ море, во время преобладающаго дѣйствія морскихъ приливовъ, отливовъ и волнъ въ зимніе мѣсяцы, когда теченіе прѣсной воды бываетъ слабое. Но впрочемъ какъ бы не было продолжительно время, въ теченіе котораго Миссиссипи перенесла свою земляную ношу къ океану, весь этотъ періодъ, хотя быть можетъ далеко превосходящій 100,000 лѣтъ, долженъ показаться незначительнымъ съ геологической точки зрѣнія, потому что крутояры или утесы, ограничивающіе ея великую долину, и потому болѣе древніе по происхожденію, имѣютъ отъ 50 до 250 футовъ отвѣсной высоты и состоятъ по большей части изъ смѣси глины и песку, содержащей наземныя, рѣчныя и озерныя раковины, принадлежащія къ видамъ до сихъ поръ живущимъ въ той странѣ. (См. фиг. 17, стр. 308).

Прежде нежели разстанемся съ этой обширною дельтой, мы можемъ почерпнуть поучительный урокъ для себя, если сообразимъ, что эти новые осадки, уже образовавшіеся или теперь накопляющіеся, какъ морскіе, такъ и прѣсноводные, должны въ значительной степени сход-

[1]) Миссиссипи безпрестанно перемѣняетъ свое теченіе въ великой наносной равнинѣ, прорѣзывая ея часто до глубины 100, а иногда даже до глубины 250 футовъ. Такъ какъ старыя русла въ послѣдствіи наполняются осадками, или въ значительной степени сглаживаются, то уже одно такое размываніе должно придать значительную глубину бассейну, принимающему въ себя наносный осадокъ. Осѣданія на земли подобныя тѣмъ, которыя сопровождали землетрясенія въ Новомъ Мадридѣ въ 1811—12 годахъ, могли придать ему еще большую глубину.

ствовать, по составу и по общему характеру своихъ органическихъ остатковъ, со многими древними пластами, которые на значительныхъ пространствахъ входятъ въ составъ земной коры. Ни на землѣ, ни въ водахъ, ни въ мірѣ животномъ, ни въ мірѣ неорганическомъ не существуетъ внезапнаго переворота въ прогрессѣ. Не смотря на чрезмѣрное разрушеніе почвы и на искорененіе деревъ, эта страна, доставляющая неисчерпаемый запасъ сплавляемаго по рѣкѣ лѣса, густо одѣта величественными лѣсами, и по силѣ, съ которою поддерживаетъ животную и растительную жизнь, почти не имѣетъ себѣ соперницы. Не смотря на подмываніе многихъ высокихъ крутояровъ и на выдвиженіе дельты въ море, несмотря на землетрясенія, отъ которыхъ почва разрывается и раздается, или площадь болѣе чѣмъ въ шестдесятъ миль длиною осѣдаетъ на нѣсколько ярдовъ въ теченіе немногихъ мѣсяцевъ, общія черты этой области остаются неизмѣнными, или претерпѣваютъ только медленное и нечувствительное измѣненіе. Стада дикихъ оленей пасутся на лугахъ или объѣдаютъ деревья; и если численность ихъ уменьшается, то только тамъ, гдѣ они уступаютъ мѣсто человѣку и слѣдующимъ по его стопамъ домашнимъ животнымъ. Медвѣдь, волкъ, лисица, пантера и дикая кошка еще держатся въ крѣпяхъ кипарисныхъ лѣсовъ. Ракунъ и опоссумъ встрѣчаются повсюду; ондатра, рѣчная выдра и норка продолжаютъ посѣщать рѣки и озера; небольшое число буйволовъ и рѣчныхъ бобровъ до сихъ поръ еще не изгнано изъ своихъ древнихъ притоновъ. Воды наполнены алигаторами, черепахами и рыбами; поверхность ихъ покрывается милліонами мигрирующихъ водяныхъ птицъ, которыя совершаютъ свой годичный пролетъ между Канадскими озерами и берегами Мексиканскаго залива. Сила человѣка становится ощутительною, и многія дикія мѣстности покрываются городами, огородами и садами. Раззолоченные пароходы, подобные пловучимъ дворцамъ, идутъ противъ теченія или быстро спускаются внизъ по рѣкѣ, протекающей по лѣснымъ пустынямъ и преріямъ. Цвѣтущее народонаселеніе этой обширной долины далеко превзошло число жителей тѣхъ тринадцати Соединенныхъ Штатовъ, которые впервые объявили свою независимость. Таково состояніе континента, гдѣ деревья и камни, увлекаемые тысячами потоковъ, ежегодно падаютъ съ горъ въ равнины, и гдѣ песокъ и тончайшее вещество уносятся великой рѣкой къ морю, вмѣстѣ съ обломками безчисленныхъ лѣсовъ и съ костями животныхъ, погибшихъ во время разливовъ. Эти вещества, достигнувъ залива, не превращаютъ его воды въ среду негодную для водяныхъ животныхъ; напротивъ, океанъ кишитъ здѣсь жизнію, какъ это обыкновенно бываетъ тамъ, гдѣ большая рѣка своимъ впаденіемъ доставляетъ обильный запасъ органическихъ и минеральныхъ веществъ. Однакоже многіе геологи, при видѣ матеріаловъ, похищенныхъ у суши и скученныхъ послѣдовательными пластами и въ безпорядкѣ наполненныхъ остатками рыбъ, усѣянныхъ изломанными раковинами и кораллами, или при видѣ прямостоящихъ древе-

сныхъ стволовъ съ корнями еще сохранившими свое естественное положеніе, и въ окаменѣломъ состояніи стоящихъ рядами другъ надъ другомъ, воображаютъ, что видятъ предъ собою слѣды тревожнаго, а не покойнаго и обычнаго состоянія природы. Они читаютъ въ такихъ явленіяхъ доказательства хаотическаго безпорядка и неоднократно повторявшихся катастрофъ, а не указанія на поверхность столь же удобную для обитанія, какъ и самыя пріятныя плодоносныя области, нынѣ заселенныя человѣкомъ.

ДЕЛЬТА ГАНГЕСА И БРАМАПУТРЫ.

Какъ примѣръ еще обширнѣйшей дельты выдающейся въ море, вопреки болѣе сильнымъ морскимъ приливамъ и отливамъ, я опишу теперь дельту Гангеса и Брамапутры (или Буррампутера). Эти двѣ главныя индійскія рѣки спускаются съ высочайшихъ горъ въ мірѣ и отчасти смѣшиваютъ свои воды въ низкихъ равнинахъ Индостана, прежде нежели достигаютъ вершины Бенгальскаго залива. Брамапутра, наибольшая изъ двухъ рѣкъ, протекала къ востоку отъ Дакки, и даже не ранѣе какъ въ началѣ нынѣшняго столѣтія изливала большую часть своихъ водъ въ одно изъ многочисленныхъ руслъ въ дельтѣ, извѣстное подъ названіемъ «Мегна.» Подъ этимъ именемъ Реннелль и другіе писатели, въ своихъ запискахъ объ этой странѣ, всегда разумѣли главный потокъ рѣки. Но теперь главный потокъ соединяется съ рукавомъ Гангеса значительно выше, въ точкѣ отстоящей почти на 100 миль отъ моря, и постоянно, по словамъ др. Гукера, пролагаетъ себѣ путь къ западу, хотя прежде, какъ это видно на старыхъ картахъ, въ теченіе долгаго періода отодвигался къ востоку.

Площадь дельты этихъ соединенныхъ рѣкъ, ибо теперь не возможно различить, что принадлежитъ каждой изъ нихъ, несравненно болѣе чѣмъ вдвое превышаетъ дельту Нила, даже если мы исключимъ изъ нее обширное пространство низкой, плоской, наносной равнины, несомнѣнно рѣчнаго происхожденія, которая тянется болѣе чѣмъ на 100 миль къ горамъ на западъ отъ Калькутты и еще гораздо далѣе въ сѣверномъ направленіи, за вершину этой великой дельты. Вершину дельты составляетъ та точка, гдѣ отъ рѣки отдѣляется первый рукавъ. Выше этой точки рѣка принимаетъ воды притоковъ, текущихъ съ болѣе высокихъ равнинъ; ниже ея, напротивъ, она изливаетъ части своихъ водъ въ болѣе низкія равнины чрезъ русла, которыя или идутъ въ прилежащія болота, или прямо направляются къ морю. Миссисипи, какъ выше описано, имѣетъ одну вершину, которая возникла въ тотъ неизвѣстный періодъ, когда къ ней присоединилась Красная рѣка. Въ великой Бенгальской дельтѣ, можно сказать, существуютъ двѣ вершины почти въ равномъ разстояніи отъ моря: вершина Гангеса, почти на 30 миль ниже Раймахала, или въ 216 статутныхъ миляхъ по прямому направленію отъ моря, и вершина Брамапутры, ни-

же Чирапунджи, гдѣ эта рѣка выходитъ изъ горъ Хазія, въ разстояніи 224 миль отъ Бенгальскаго залива.

Огромная масса прѣсной воды, изливающаяся изъ этихъ двухъ рѣкъ, вступаетъ въ заливъ съ его восточной стороны; и та обширная часть дельты, которая граничитъ съ моремъ, состоитъ изъ лабиринта рѣкъ и бухтъ наполненныхъ соленой водой, за исключеніемъ тѣхъ, которыя непосредственно сообщаются съ Гугли—главнымъ рукавомъ Гангеса. Одно это пространство, извѣстное подъ названіемъ Лѣсовъ или Сандербундовъ (правильнѣе Сундербуновъ) — дикая пустыня обитаемая тиграми и крокодилами—равняется по словамъ Реннелля, всему княжеству Уэльскому [1]).

На морскомъ берегу находится восемь большихъ устьевъ, изъ которыхъ каждое въ свою очередь служило, въ какой-нибудь отдаленный періодъ, главнымъ русломъ изліянія. Хотя морской приливъ и отливъ достигаетъ даже вершинъ дельты, когда воды въ рѣкахъ стоитъ низко, однакоже когда эти послѣднія періодически надуваются отъ тропическихъ дождей, объемъ ихъ и скорость уравновѣшиваетъ приливное теченіе, такъ что, за исключеніемъ мѣстъ ближайшихъ къ морю, отливъ и приливъ становятся незамѣтными. Поэтому во время половодія Гангесъ и Брамапутра почти принимаютъ въ свой дельтѣ характеръ рѣкъ, впадающихъ въ Средиземное море; движенія океана подчиняются тогда силѣ этихъ рѣкъ и только слегка возмущаютъ ихъ дѣйствіи. Наибольшая прибыль дельты въ высоту и по площади совершается во время разливовъ; а въ остальныя времена года океанъ производитъ свои захваты, разчищая русла и иногда поглощая роскошныя наносныя равнины.

Образовавшіеся и разрушившіеся острова. — Маіоръ Кольбрукъ (Colebrooke), въ своемъ описаніи теченія Гангеса, приводитъ примѣры быстраго засоренія нѣкоторыхъ изъ его рукавовъ и прорытія новыхъ каналовъ, гдѣ число квадратныхъ миль смытой въ короткое время почвы (при чемъ столбецъ земли имѣлъ 114 футовъ высоты) было въ высшей степени удивительно. Онъ упоминаетъ, что въ одномъ мѣстѣ сорокъ квадратныхъ миль, или 25,600 акровъ, унесено въ теченіе немногихъ лѣтъ [2]). О громадномъ количествѣ землистыхъ веществъ переносимыхъ Гангесомъ и Брамапутрой свидѣтельствуетъ большая величина острововъ, образовавшихся въ ихъ руслахъ, въ теченіе времени далеко не превышающаго періодъ жизни одного человѣка. Нѣкоторые изъ этихъ острововъ, имѣющіе по нѣскольку миль въ окружности, возникли изъ большихъ песчанныхъ отмелей, набросанныхъ вокругъ точекъ при крутыхъ поворотахъ рѣкъ и отдѣленныхъ въ послѣдствіи прорывами сдѣланными водой. Другіе, образовав-

[1]) Account of the Ganges and Burrampooter rivers, by Major Rennell, Phil. Trans. 1781.

[2]) Trans. of the Asiatic Society, vol. VII, p. 14.

шіеся въ главномъ руслѣ, произошли отъ какаго-нибудь препятствія встрѣтившагося на днѣ. Большаго дерева или затонувшаго судна иногда бываетъ достаточно, чтобы задержать теченіе и произвесть осадокъ песку, который накопляется до тѣхъ поръ, пока не займетъ значительной части русла. Тогда рѣка подмываетъ свои берега съ каждой стороны, чтобы пополнить недостаточность своего ложа, и островъ въ послѣдствіи подымается отъ свѣжихъ осадковъ во время каждаго разлива. Въ большомъ заливѣ ниже Лакипура, образовавшемся отъ слившихся водъ Гангеса и Мегны, нѣкоторые острова, по словамъ Реннелля, соперничаютъ по величинѣ и плодородію съ островомъ Уайтомъ. Въ то время какъ эта рѣка образуетъ новые острова въ однихъ мѣстахъ, въ другихъ она смываетъ старые. На вновь образовавшихся островахъ скоро выростаютъ тростники, высокая трава, Tamarix Indica и другіе кустарники, образующіе непроницаемую чащу, въ которой укрываются тигръ, носорогъ, буйволъ, олень и другія дикія животныя. Не трудно, поэтому, предвидѣть, что какъ животные, такъ и растительные остатки могутъ по временамъ утопать во время разлива и попадать въ осадокъ накоплющійся въ дельтѣ.

Три или четыре вида крокодиловъ, изъ двухъ отдѣльныхъ подродовъ, изобилуютъ въ Гангесѣ, въ его притокахъ и въ смежныхъ съ ними водахъ. Г. Кольбрукъ говорилъ мнѣ, что ему случалось видѣть обѣ эти формы въ мѣстахъ лежащихъ далеко внутри страны, на нѣсколько сотъ миль отъ моря. Гангесскій крокодилъ, или Гавіалъ (по настоящей орфографіи Гаріалъ) ограничивается прѣсной водою и питается исключительно рыбою; но болѣе обыкновенные, называемые Куміахъ и Маггаръ, посѣщаютъ и прѣсную и соленую воду и бываютъ гораздо крупнѣе и свирѣпѣе въ соленой и въ соленоватой водѣ [1]). Эти животныя кишатъ въ соленоватой водѣ вдоль линіи песчанныхъ отмелей, гдѣ выступаніе дельтъ въ море самое быстрое. Они сотнями видны въ бухтахъ дельтъ, или внѣ оныхъ на отмеляхъ, гдѣ грѣются на солнцѣ. Они нападаютъ на людей и на скотъ, истребляютъ туземцевъ во время купаньи и домашнихъ и дикихъ животныхъ на водопоѣ. «Мнѣ не рѣдко случалось бывать свидѣтелемъ страшнаго зрѣлища,» говоритъ г. Кольбрукъ, «когда крокодилъ схватывалъ плывующій трупъ съ такою жадностью, что до половины высовывался изъ воды съ своей добычею въ пасти.» Геологъ не можетъ не убѣдиться, какъ легко нравы и распредѣленія этихъ ящерицъ подвергаютъ ихъ возможности быть погребенными въ горизонтальныхъ слояхъ тонкаго ила,

---

[1]) Кювье отнесъ настоящихъ гангесскихъ крокодиловъ въ одному виду. *C. biporcatus*. Но я знаю отъ др. Фальконера (Falconer), что существуютъ три совершенно различныя вида: *C. biporcatus*, *C. palustris* и *C. bombifrons*. *C. bombifrons* встрѣчается въ сѣверныхъ рукавахъ Гангеса, на разстояніи 1000 миль отъ Калькутты; *C. biporcatus*, повидимому, ограничивается лиманомъ; и *C. palustris* встрѣчается между лиманомъ и центральными частями Бенгала. Гаріалъ встрѣчается вмѣстѣ съ *C. bombifrons* на сѣверѣ, и спускается въ область C. biporcatus въ лиманѣ.

который ежегодно осаждается на многихъ стахъ квадратныхъ миляхъ въ Бенгальскомъ заливѣ. Обитатели суши, утонувшіе или брошенные въ воду, обыкновенно дѣлаются жертвою этихъ прожорливыхъ пресмыкающихся; но мы можемъ предполагать, что остатки самыхъ ящерицъ непрерывно погребаются въ новыхъ формаціяхъ. Число труповъ бѣднаго класса индусовъ ежегодно бросаемыхъ въ Гангесъ тоже такъ велико, что нѣкоторые изъ ихъ костей или скелетовъ необходимо должны попадать въ массу рѣчнаго ила.

Иногда въ пору года, когда періодическій разливъ достигаетъ своей наибольшей высоты, случается, что сильные порывы вѣтра, дѣйствуя за одно съ высокимъ приливомъ, задерживаютъ теченіе рѣки и этимъ производятъ самыя опустошительныя наводненія. Отъ такой причины, въ 1763 году, воды при Лакипурѣ поднялись на шесть футовъ выше своего обыкновеннаго уровня, и жители пространной области, съ своими домами и скотомъ, были совершенно смыты.

Народонаселеніе всѣхъ океаническихъ дельтъ особенно подвержено такимъ катастрофамъ, повторяющимся чрезъ значительные промежутки времени; и мы навѣрное можемъ сказать, что подобныя трагическія событія неоднократно случались съ тѣхъ поръ, какъ человѣкъ поселился на дельтѣ Гангеса. Если опытность и предусмотрительность человѣка не всегда можетъ предостеречь его отъ такихъ бѣдствій, то тѣмъ менѣе могутъ избѣжать ихъ низшія животныя; и памятники такихъ гибельныхъ наводненій должны встрѣчаться въ большомъ обиліи въ пластахъ всѣхъ возрастовъ, если поверхность нашей планеты всегда управлялась одними и тѣми же законами. Соображая всеобщій порядокъ и спокойствіе, царствующіе въ роскошной и населенной дельтѣ Бенгала, не смотря на опустошенія иногда причиняемыя вторженіями океана, мы видимъ, что нѣтъ никакой надобности приписывать погребеніе послѣдовательно являвшихся животныхъ расъ въ древнѣйшихъ пластахъ, необыкновенной энергіи въ причинахъ разрушенія и возсозданія, будто бы дѣйствовавшихъ въ дѣтствѣ нашей планеты, или тѣмъ повсемѣстнымъ катастрофамъ и внезапнымъ переворотамъ, на которые такъ часто ссылаются.

Осадки въ дельтѣ. — Количество ила, содержащагося во взвѣшенномъ состояніи въ водахъ Гангеса и Брамапутры, превосходитъ, какъ и слѣдуетъ ожидать, количество ила въ каждой изъ рѣкъ описанныхъ какъ въ этой, такъ и въ предшествующихъ главахъ. Во первыхъ потому, что притоки ихъ текутъ съ высочайшихъ горъ въ мірѣ и не очищаются ни въ какихъ озерахъ, какъ очищается Рейнъ въ Констанскомъ озерѣ, или Рона въ Женевскомъ. Во вторыхъ потому, что все ихъ теченіе находится ближе къ экватору, чѣмъ теченіе Миссиссипи или какой либо другой рѣки, относительно которой были сдѣланы тщательные опыты, съ цѣлью опредѣленія количества ея водъ и содержимыхъ ею землистыхъ веществъ. Кромѣ того, количество выпа-

дающаго дождя, какъ мы выше видѣли, чрезмѣрно велико на южныхъ склонахъ первой горной цѣпи подымающейся съ равнинъ Индостана, и еще замѣчательнѣе количество его иногда изливавшееся въ одинъ день. Море въ томъ мѣстѣ, гдѣ Гангесъ и Брамапутра вливаютъ въ него главный потокъ своихъ водъ во время половодія, вновь пріобрѣтаетъ свою прозрачность только на разстояніи 60 или 100 миль отъ дельты, и мы можемъ принять положительно, что этотъ потокъ продолжаетъ перепосить тончайшія частицы на югъ гораздо далѣе, чѣмъ точка, при которой поверхностная вода впервые становится прозрачною. Поэтому общій склонъ вновь образующихся пластовъ долженъ быть чрезвычайно отлогій. Судя по лучшимъ картамъ, существуетъ постепенное углубленіе отъ четырехъ и почти до шестидесяти фатомовъ, по мѣрѣ того какъ мы отходимъ отъ основанія дельты безъ малаго на сто миль въ Бенгальскій заливъ. На этомъ разстояніи въ нѣкоторыхъ мѣстахъ глубина оказывается въ семьдесятъ и даже во сто фатомовъ.

При такой правильной формѣ морскаго дна встрѣчается, впрочемъ, одно замѣчательное исключеніе. Противъ середины дельты, въ разстояніи тридцати или сорока миль отъ берега, существуетъ глубокая подводная долина, называемая *«сватчъ бездонный* — swatch of no ground,» имѣющая около пятнадцати миль въ діаметрѣ, гдѣ лотъ въ 180 и даже въ 300 фатомовъ не досталъ дна. Это явленіе тѣмъ болѣе необыкновенно потому, что пониженіе не доходитъ на сѣверѣ только на пять миль до линіи отмелей, и что не только воды насыщенные осадкомъ безпрерывно текутъ чрезъ него, но даже и самое море, обремененное пескомъ и иломъ, оттѣсняется назадъ по этому же направленію къ дельтѣ. А какъ извѣстно, что плъ относится на восемдесятъ миль въ заливъ, то огромной толщины пластъ долженъ былъ осѣсть въ сватчъ. Поэтому мы можемъ заключить, что или первоначальная глубина этой части Бенгальскаго залива была необыкновенно велика, или что въ новѣйшія времена въ ней произошло осѣданіе. Послѣднее заключеніе вѣроятнѣе, потому что вся площадь дельты подвергалась землетрясеніямъ въ историческую эпоху, и дѣйствительныя осѣданія земли случались на сосѣднемъ берегу Читтагонга; и самый сватчъ лежитъ не далеко отъ вулканической полосы соединяющей Суматру, Барренъ-Айландъ и Рамри. [1])

Около двадцати лѣтъ тому назадъ, противъ устья Гуглійской рѣки, и прямо на югъ отъ острова Согора, въ четырехъ миляхъ отъ ближайшей сухой части дельты, образовался новый островокъ, названный Эдмонстонскимъ островомъ, по серединѣ котораго въ 1817 г. былъ поставленъ маякъ. Въ 1818 году островъ уже имѣлъ двѣ мили въ длину и полмили въ ширину, и былъ покрытъ травою и кустарниками. Вскорѣ послѣ на немъ было построено нѣсколько домиковъ, а въ

[1]) См. ниже, главы 22 и 29.

1820 году онъ служилъ лоцманской станціей. Сильныя бури въ 1823 году раздѣлили его на двѣ части и до того уменьшили его величину, что маякъ стоялъ уже въ морѣ и потомъ по прошествіи семи лѣтъ былъ окончательно смытъ. Этотъ островокъ, въ 1836 году, былъ превращенъ рядомъ слѣдовавшихъ другъ за другомъ бурь въ песчанную отмель въ полмили длиной, на которой былъ поставленъ бакенъ.

Хотя въ нѣкоторыхъ мѣстахъ и замѣтна прибыль, однакоже общее поступательное движеніе берега совершается весьма медленно; ибо когда рѣчная вода стоитъ низко, морскіе приливы быстро смываютъ наносное вещество. Въ Сандербундахъ обыкновенное поднятіе и паденіе морскихъ приливовъ не превышаетъ восьми футовъ; но, на восточной сторонѣ дельты, др. Гукеръ видѣлъ, зимой 1851 года, поднятіе отъ шестидесяти до восьмидесяти футовъ, производящее между островами при устьяхъ рѣкъ Мегна и Фенни высокую волну или «bore», по мѣрѣ восхожденія прилива задерживающую рѣчную воду, которая потомъ несется съ страшною силою внизъ, когда море начнетъ отливать. Заливъ на сорокъ миль къ югу отъ Читтагонга содержитъ воду до того прѣсную, что ни водоросли ни мангрововыя растенія не живутъ въ ней. Поэтому мы можемъ представить, какъ велико должно быть дѣйствіе теченія образуемаго такимъ большимъ объемомъ воды, въ дѣлѣ распредѣленія тонкаго ила по обширной площади. Его сила иногда увеличивается отъ волненія залива во время урагановъ свирѣпствующихъ въ маѣ. Новый поверхностный пластъ состоитъ исключительно изъ мелкаго песку и илу тяковы, покрайней мѣрѣ, единственныя вещества обнаруживающіяся въ правильныхъ залежахъ по берегамъ многочисленныхъ бухтъ. Ни здѣсь, ни выше по Гангесу др. Гукеръ не могъ открыть ни какихъ сухопутныхъ или прѣсноводныхъ раковинъ въ разрѣзахъ береговъ, которые въ равнинахъ лежащихъ выше по теченію образуютъ иногда утесы въ восемдесятъ футовъ высотою при низкой водѣ. Точно такъ же и я говорилъ [1], что не могъ найдти никакихъ раковинъ ни въ дельтѣ, ни въ новѣйшихъ рѣчныхъ утесахъ Миссиссипи.

Вещества столь грубаго какъ гравій не встрѣчается ни въ одной части дельты Гангеса и Брамапутры, и нигдѣ ближе 400 миль. Однако же замѣчательно, что буравленіе артезіанскаго колодца при Фортѣ Уилльямъ, близъ Калькутты, въ 1835 и 1840 годахъ, обнаружило на глубинѣ 120 футовъ глину и песокъ съ голышами. Это буравленіе было доведено до глубины 481 фута ниже уровня Калькутты и полученный при этомъ геологическій разрѣзъ тщательно описанъ. Подъ поверхностной почвой, на глубинѣ почти десяти футовъ, встрѣтилась плотная голубая глина толщиною почти въ сорокъ футовъ; подъ этой глиной найдена песчанистая глина, содержащая въ своей нижней части множество перегнившаго растительнаго вещества, которое на днѣ приняло характеръ слоя чернаго торфа въ два фута тол-

[1]) Second Visit to the United States, vol. II. p. 145.

щиною. Эта торфянистая масса была принята за ясное указаніе (подобно портландскому «грязному слою — dirt bed») древней земной поверхности съ лѣсомъ или сандербундскою растительностью. Стволы и вѣтви дерева краснаго цвѣта встрѣчаются какъ выше, такъ и непосредственно ниже этого торфа, почти вовсе неизмѣнившіеся, такъ что др. Уалличь (Wallich) былъ въ состояніи признать ихъ тожественными съ сундрійскимъ деревомъ, *Heritiera littoralis* — одной изъ наиболѣе преобладающихъ формъ при основаніи дельты. Др. Фальконеръ сообщаетъ мнѣ, что подобный торфъ встрѣчается и въ другихъ мѣстахъ около Калькутты на глубинѣ девяти и двадцати пяти футовъ. Кажется, поэтому, здѣсь произошло осѣданіе того, что когда-то составляло поверхность суши въ этой мѣстности, на глубину семидесяти или болѣе футовъ отвѣсно; ибо Калькутта только на нѣсколько футовъ выше морскаго уровня и послѣдовательные торфяные пласты, повидимому, даютъ поводъ думать, что осѣданіе земли происходило здѣсь постепенно, или прерывалось нѣсколькими промежутками покоя. Подъ этой растительной массой буравъ вступилъ въ слой желтоватой глины почти въ десять футовъ толщиною, содержащій горизонтальные слои кункара (или канкара), почковиднаго, сросшагося, глинистаго известняка, во множествѣ встрѣчающагося на большихъ или меньшихъ глубинахъ во всѣхъ частяхъ долины Гангеса, на пространствѣ многихъ тысячь квадратныхъ миль, и всегда представляющій одни и тѣже признаки, даже на раастояніи тысячи миль къ сѣверу отъ Калькутты. Говорятъ, что нѣкоторые слои этого кункара имѣютъ весьма недавнее происхожденіе въ осадкахъ образовавшихся во время рѣчныхъ разливовъ близъ Сагаранпура. Когда буравъ достигъ глубины 120 футовъ, встрѣтилась смѣсь песку и глины, содержащая размытые водою обломки слюдистаго сланца и другихъ родовъ горныхъ породъ, которые Гангесъ уже не можетъ болѣе заносить въ эту мѣстность. Въ различныхъ слояхъ просверленныхъ ниже этого, состоящихъ изъ глины, мергеля и рыхлаго песчанника, перемѣшанныхъ мѣстами съ кункаромъ, не встрѣчено никакихъ органическихъ остатковъ несомнѣннаго морскаго происхожденія. Впрочемъ, изъ такого факта не слѣдуетъ выводить слишкомъ положительнаго заключенія, если примемъ во вниманіе узкій калиберъ бурава и его разрушительное дѣйствіе на раковины и кости. Не смотря однако же на это, достойно замѣчанія, что единственныя ископаемыя полученныя въ такомъ состояніи, въ которомъ ихъ можно было признать, представляли рѣчной или наземный характеръ. Такимъ образомъ, на глубинѣ 350 футовъ, былъ найденъ въ пескѣ костяной щитъ черепахи или тріоникса, прѣсноводнаго рода, сходнаго съ нынѣ живущимъ въ Бенгалѣ. Точно такъ же и изъ того же самаго слоя была вынута нижняя половина плечевой кости (humerus) жвачнаго животнаго, въ началѣ приписанная гіенѣ. Она имѣла величину и форму, по словамъ др. Фальконера, плечевой кости обыкновеннаго индійскаго оленя, Cervus

porcinus. На глубинѣ 380 футовъ глина съ обломками озерныхъ раковинъ залегала на чемъ-то такомъ, что ясно представляло другой «грязный слой», или пластъ перегнившаго дерева, указывавшій на довольно продолжительный періодъ покоя и на землю покрытую лѣсомъ, которая должна была осѣсть на 300 футовъ для того, чтобы дать возможность отложиться осадкамъ покрывающимъ ее сверху. Предполагаютъ, что въ то время, когда эта площадь поддерживала деревья, земля выдавалась гораздо далѣе въ Бенгальскій заливъ чѣмъ теперь, и что въ позднѣйшее время Гангесъ, расширяя свою дельту, только возвращаетъ отъ моря свою утраченную позицію.

На глубинѣ почти 400 футовъ отъ поверхности была замѣчена рѣзкая перемѣна въ характерѣ слоевъ, которые состояли большею частью изъ песку, изъ промытаго гравія и валуновъ; единственныя замѣченныя ископаемыя состояли изъ позвонковъ крокодила, щита тріоникса и весьма мало измѣнившихся кусковъ дерева подобнаго тому, какое встрѣчалось въ слояхъ лежащихъ сверху. Эти слои гравія составляли дно разрѣза на глубинѣ 481 фута, когда работы прекратились вслѣдствіе перелома бурава.

Присутствіе голышей на глубинѣ 120 и 400 футовъ указываетъ на важное измѣненіе въ географическомъ состояніи страны, лежащей около Калькутты. Паденіе рѣки или общее наклоненіе этой наносной равнины могло быть нѣкогда значительное; или, передъ общимъ и можетъ статься неравномѣрнымъ осѣданіемъ почвы, могли существовать горы, стоявшія нѣкогда ближе къ теперешнему основанію дельты и поднимавшіяся на нѣсколько сотъ футовъ, составляя прежде острова въ заливѣ, которые могли постепенно осѣсть и засыпаться рѣчнымъ осадкомъ.

Древность дельты. — Въ научномъ отношеніи было бы въ высшей степени любопытно, если бы сдѣланы были опыты, которые дали бы возможность опредѣлить съ нѣкоторою точностью среднее количество земляныхъ веществъ, ежегодно вносимое въ море соединенными водами Гангеса и Брамапутры. Г. Эверестъ произвелъ въ 1831 и 1832 годахъ рядъ опытовъ надъ землянымъ веществомъ, которое сноситъ Гангесъ при Газепурѣ, въ 500 миляхъ отъ моря Онъ нашелъ, что въ этомъ мѣстѣ, въ 1831 году, число кубическихъ футовъ воды изливаемой рѣкою въ секунду равнялось, во время

Дождей (въ 4 мѣсяца) — 494,208.
Зимы (въ 5 мѣсяцевъ) — 71,200,
Жарк. пог. (въ 3 мѣс.) — 36,330.

такъ что въ круглыхъ числахъ, можно сказать, 500,000 кубическихъ футовъ въ секунду стекаетъ въ теченіе четырехъ мѣсяцевъ дождливаго времени года, отъ іюня до сентября, и менѣе 60,000 въ секунду въ теченіе остальныхъ восьми мѣсяцевъ.

Среднее количество твердаго вещества взвѣшеннаго въ водѣ, въ

дождливое время года равнялось, по вѣсу, $^1/_{428}$ части; но такъ какъ удѣльный вѣсъ сухаго ила вдвое болѣе противъ вѣса воды, то уносимое ею твердое вещество составляетъ $^1/_{856}$ часть по объему, или 577 кубическихъ футовъ въ секунду. Это даетъ общій итогъ твердаго вещества въ 6,082,041,600 кубическихъ футовъ уносимаго въ теченіе 122 дней дождливаго времени года. Содержаніе осадка въ водахъ въ остальныя времена года, сравнительно говоря, незначительно: общій итогъ въ теченіе пяти зимнихъ мѣсяцевъ равняется только 247,881,600 кубическимъ футамъ, а въ теченіе трехъ мѣсяцевъ жаркой погоды 38,154,240 кубическимъ футамъ. Слѣдовательно итогъ годичнаго выноса равнялся бы 6.368.077.440 кубическимъ футамъ.

Это количество ила въ теченіе года подняло бы поверхность въ 228½ квадратныхъ миль, или квадратное пространство, каждая сторона котораго имѣла бы 15 миль въ длину, на высоту одного фута. Чтобы дать нѣкоторое понятіе о громадности такого результата, мы допустимъ, что удѣльный вѣсъ высушеннаго ила равняется только половинѣ удѣльнаго вѣса гранита (хотя въ дѣйствительности онъ болѣе); въ такомъ случаѣ, твердое вещество уносимое въ продолженіе года будетъ равняться 3,184,038,720 кубическимъ футамъ гранита. Почти 12½ кубическихъ футовъ гранита вѣсятъ одну тонну, и вычислено, что большая египетская пирамида, если бы состояла изъ твердой гранитной массы, вѣсила бы почти 600,000,000 тоннъ. Поэтому расчету масса ежегодно уносимаго вещества равняется по вѣсу и по объему слишкомъ сорока двумъ большимъ египетскимъ пирамидамъ, а масса его уносимая въ теченіе четырехъ дождливыхъ мѣсяцевъ равняется сорока пирамидамъ. Но если, помимо всякихъ предположеній относительно того, каковъ можетъ быть удѣльный вѣсъ ила, мы примемъ во вниманіе только вѣсъ твердаго вещества, которое, какъ доказалъ г. Эверестъ, дѣйствительно содержится въ водѣ, то найдемъ, что число тоннъ сплывающаго внизъ вещества въ теченіе 122 дней дождливаго времени года равняется 339,413,760, а это равно вѣсу пятидесяти шести съ половиною пирамидъ; въ теченіе же круглаго года 355,361,464 тоннамъ или почти вѣсу шестидесяти пирамидъ.

Основаніе большой египетской пирамиды покрываетъ одинадцать акровъ, а ея перпендикулярная высота равняется почти пятистамъ футамъ. Почти невозможно представить картину, которая дала бы надлежащее понятіе о громадныхъ размѣрахъ того дѣйствія, которое такъ спокойно и почти незамѣтно совершаетъ Гангесъ, по мѣрѣ теченія по своей наносной равнинѣ, даже на разстояніи 500 миль отъ моря. Можно, однакожъ, сказать, что если бы флотъ изъ восьмидесяти большихъ кораблей Остъ-Индской Компаніи, изъ которыхъ каждый поднималъ бы по 1400 тоннъ илу, безостановочно сплывалъ внизъ по рѣкѣ ежечасно каждыя сутки въ продолженіе четырехъ мѣсяцевъ, то онъ успѣлъ бы только перевезти отъ болѣе возвышенной земли къ морю массу твердаго вещества равную той, которая уносится Ганге-

сомъ, даже въ этомъ мѣстѣ его теченія, въ четыре мѣсяца дождливаго времени года. Или усилія флота, состоящаго почти изъ 2000 такихъ кораблей, ежедневно спускающихся съ упомянутымъ грузомъ и выбрасывающихъ его въ заливъ, были бы только равносильны дѣйствію этой великой рѣки.

Самый большой потокъ лавы, вытекшій изъ Этны въ историческія времена, былъ потокъ 1669 года. Феррара, исправивъ расчетъ, который сдѣлалъ Борелли, вычислилъ, что количество кубическихъ ярдовъ лавы въ этомъ потокѣ равнялось 140,000,000. По выше-объясненному расчету, это количество равняется по величинѣ не болѣе какъ только одной пятой части осадка, въ продолженіе года проносимаго Гангесомъ ниже Газипура; такъ что потребовалось бы пять большихъ изверженій Этны, чтобы вынести изъ подземныхъ областей на поверхность земли массу лавы, равную по объему илу, который въ теченіе одного года проносится мимо упомянутаго мѣста.

Капитанъ Страхей (Strachey), корпуса Бенгальскихъ Инженеровъ, говорилъ мнѣ, что не только Газипуръ, гдѣ производились опыты г. Эвереста, отстоитъ на 500 миль отъ моря, но что и Гангесъ въ этомъ мѣстѣ еще не принимаетъ въ себя своихъ важнѣйшихъ притоковъ. Эти послѣдніе отводятъ воду со всего протяженія Гималаевъ, равнаго 750 милямъ между тѣмъ какъ 150 миль этой горной цѣпи сливаютъ свои воды въ русло Гангеса до Газипура Ниже этого мѣста къ Гангесу присоединяется Гогра, Гундукъ, Коси и Тиста съ сѣвера, не говоря уже о Сонѣ впадающей съ юга, одной изъ самыхъ большихъ рѣкъ вытекающей изъ столовой земли въ центральной Индіи. Кромѣ того остальныя 600 миль Гималайскаго хребта обнимаютъ ту восточную часть бассейна, гдѣ дожди бываютъ самые сильные. Поэтому количество воды, стекающей къ морю, вѣроятно въ четверо или въ пятеро превышаетъ количество, протекающее мимо Газипура.

Брамапутра, по словамъ маіора, Уилькокса [1]), въ январѣ мѣсяцѣ, когда ея воды имѣютъ почти minimum высоты, изливаетъ 150,000 кубическихъ футовъ воды въ секунду подъ Гвалпарой, въ нѣсколькихъ миляхъ выше вершины своей дельты. Взявъ въ руководство отношенія замѣченныя въ разныя времена года подъ Газипуромъ, вѣроятный итогъ воды изливаемой Брамапутрой въ теченіе круглаго года можно принять за равный съ количествомъ воды изливаемой Гангесомъ. Допустивъ это и принявъ, для избѣжанія пріувеличенія, что количество осадка въ ихъ водахъ втрое менѣе противъ вычисленія Эвереста, мы найдемъ, что количество ила вносимое въ Бенгальскій заливъ въ теченіе круглаго года будетъ равняться 40,000 милліоновъ кубическихъ футовъ, что почти въ семь разъ болѣе количества провосимаго мимо Газипура, по разчисленіямъ Эвереста произведен-

[1]) Asiatic Researches, vol. xvii p. 466.

нымъ въ 1831 году, и въ десятъ разъ болѣе противъ того, которое Миссиссипи ежегодно вноситъ въ Мексиканскій заливъ.

Капитанъ Страхей опредѣляетъ ежегодно наводняемую часть дельты въ 250 миль длиною и 80 миль шириною, что составляетъ площадь въ 20,000 квадратныхъ миль. Пространство, лежащее къ югу отъ этой части въ заливѣ, куда вносится осадокъ, тянется на 300 миль отъ В къ З, и на 150 миль отъ С къ Ю, или занимаетъ 45,000 квадратныхъ миль, что въ сложности съ первымъ пространствомъ даетъ поверхность въ 65,000 квадратныхъ миль, по которой эти рѣки распредѣляютъ свои осадки. Положивъ, что твердое вещество осадка равняется 40,000 милліонамъ кубическихъ футовъ въ годъ, онъ заключаетъ, что для повышенія всей этой площади на высоту однаго фута такое осажденіе должно продолжаться сорокъ пять лѣтъ и три десятыхъ года; или 13,600 лѣтъ для повышенія всей площади на 300 футовъ; а это какъ мы видѣли, значительно менѣе толщины прѣсноводнаго пласта, который былъ просверленъ (но не до дна) подъ Калькуттой.

Впрочемъ мы никакъ не можемъ, основываясь только на однихъ этихъ данныхъ, ни заключить, какова будетъ скорость наростанія дельты, ни даже предсказать, расширится ли здѣсь суша на счетъ моря, или останется безъ измѣненія. По прошествіи 13,000 лѣтъ заливъ можетъ такъ же мало обмелѣтъ какъ и теперь, если въ продолженіе многихъ столѣтій будетъ происходить умѣренное осѣданіе, соотвѣтствующее тому, которому отчасти подвержена Гренландія (см. главу 30). Осѣданіе совершенно незамѣтное для жителей Бенгала, не превышающее двухъ футовъ трехъ дюймовъ въ столѣтіе, было бы болѣе чѣмъ достаточно, чтобы уравновѣсить всѣ усилія двухъ могущественныхъ рѣкъ расширить предѣлы своей дельты. Мы видѣли, что буравленіе артезіанскаго колодца подъ Калькуттой и огромная глубина «свача» могутъ по всей вѣроятности показывать, что противоборствующая сила осѣданія въ теченіе вѣковъ преобладала надъ притокомъ рѣчнаго ила, препятствуя ему повысить равнины Бенгала и наполнить осадками значительную часть Бенгальскаго залива.

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЯ ЗАМѢТКИ О ДЕЛЬТАХЪ.

Сліяніе дельтъ.—Еслибы мы имѣли рядъ точныхъ картъ Адріатическаго моря снятыхъ за многія тысячи лѣтъ, то взглядъ на нихъ безъ сомнѣнія далъ бы намъ возможность постепенно перенестись къ тому времени, когда число рѣкъ стекающихъ съ горъ въ этотъ заливъ черезъ отдѣльныя дельты было несравненно больше. Дельты По и Адижа, напримѣръ, раздѣлились бы въ весьма *недалекую* отъ насъ эпоху, какъ раздѣлились бы, по всей вѣроятности, дельты Изонца и Торре. Если же, съ другой стороны, мы станемъ дѣлать предположенія о будущихъ измѣненіяхъ, то можемъ предугадать періодъ, когда число дельтъ значительно уменьшится; ибо По не можетъ постоянно выдви-

гать въ этотъ мелкій заливъ свою дельту со скоростью мили въ столѣтіе, а другія рѣки съ скоростью мили въ шесть или семь столѣтій безъ того, чтобы время отъ времени не происходило новыхъ соединеній; такъ что Эридано, «царь рѣкъ», постоянно будетъ хвалиться возрастающимъ числомъ своихъ притоковъ. Гангесъ и Брамапутра, можетъ статься, отчасти слились въ одну дельту въ историческую или по крайней мѣрѣ въ человѣческую эпоху; а время соединенія Красной рѣки и Миссиссипи, по всей вѣроятности, было бы извѣстно, еслибы Америка не была такъ недавно открыта. Соединеніе Тигра и Ефрата несомнѣнно должно быть однимъ изъ недавнихъ географическихъ измѣненій нашей земли, ибо полковникъ Роулинсонъ сообщаетъ мнѣ, что дельта этихъ рѣкъ выдвинулась на двѣ мили въ теченіе послѣднихъ шестидесяти лѣтъ и, какъ полагаютъ, захватила сорокъ миль Персидскаго залива въ продолженіе послѣднихъ двадцати пяти лѣтъ.

Когда дельты рѣкъ имѣющихъ много устьевъ сходятся, то сперва происходитъ частное соединеніе одного какого-нибудь или многихъ изъ ихъ рукавовъ; полное же смѣшеніе ихъ слившихся водъ и осадковъ происходитъ только тогда, когда главныя русла соединятся надъ вершиной общей дельты. Поэтому сліяніе По и Адижи, Гангеса и Брамапутры не есть еще сліяніе полное. Если мы примемъ въ соображеніе географическіе размѣры поверхности орошаемой рѣками, впадающими теперь въ Бенгальскій заливъ, и потомъ посмотримъ до какой степени совершенно смѣшеніе большей части переносимаго ими вещества, и припомнимъ по какой обширной дельтѣ это вещество распредѣляется многочисленными рукавами, то не много удивитъ насъ площадь занимаемая нѣкоторыми древними формаціями однороднаго минеральнаго состава. Удивленіе наше уменьшится еще больше, когда въ послѣдствіе (гл. 21) мы разсмотримъ участіе приливо-отливовъ и морскихъ теченій въ дѣлѣ распредѣленія осадка.

Возрастъ существующихъ дельтъ. — Если бы мы могли принять за достовѣрное, что относительный уровень суши и моря оставался безъ измѣненія съ тѣхъ поръ, какъ начали образоваться всѣ нынѣ существующія дельты; если бы мы могли допустить что наростаніе этихъ послѣднихъ началось съ того самаго момента, когда существующіе континенты получили свое теперешнее очертаніе: то поняли бы геологовъ говорящихъ объ «эпохѣ существующихъ континентовъ.» Они стараются вычислить возрастъ дельтъ отъ этого воображаемо-опредѣленнаго періода и считаютъ, что наступленіе новой суши на море, при устьяхъ рѣкъ, повсюду началось одновременно. Но чѣмъ болѣе мы изучаемъ исторію дельтъ, тѣмъ болѣе убѣждаемся, что направленныя то вверхъ то внизъ движенія суши и смежнаго съ ней морскаго дна оказывали и продолжаютъ оказывать вліяніе на физическую географію многихъ гидрографическихъ бассейновъ, въ размѣрахъ неуступающихъ по величинѣ и важности количеству рѣчнаго осадка, накопляю-

щагося въ равный промежутокъ времени. Въ бассейнѣ Миссиссиппи, напримѣръ, можно доказать, что такія осѣданія и поднятія, простиравшіяся по вертикальному направленію до нѣсколькихъ сотъ футовъ, имѣли мѣсто съ тѣхъ поръ, какъ нынѣ существующіе виды сухопутныхъ и прѣсноводныхъ раковинъ начали жить въ этой области[1]).

Точно такъ же дельты По и Гангеса, каждая въ свою очередь, какъ мы выше видѣли будучи изслѣдованы артезіанскимъ буравомъ, свидѣтельствуютъ о постепенномъ осѣданіи земли простиравшемся до нѣсколькихъ сотъ футовъ — старая поверхностная земля, торфъ, лѣсная земля и «грязные слои» были пройдены буравомъ на различныхъ глубинахъ. Измѣненія уровня, при устьѣ Инда въ Катчѣ (см. ниже глава 27) и при Новомъ Мадридѣ въ долинѣ Миссиссиппи, равно поучительны, ибо свидѣтельствуютъ о безпрестанномъ колебаніи въ уровняхъ площадей, по которымъ проточная вода переноситъ осадки. Если бы, поэтому, могъ быть дознанъ точный возрастъ всѣхъ новѣйшихъ дельтъ, то едва ли, мы нашли бы между ними двѣ такія, которыя совпадали бы одна съ другой по времени отложенія въ нихъ самыхъ первыхъ осадковъ.

Группированіе слоевъ въ дельтахъ. — Измѣненія, происшедшія въ дельтахъ, даже во времена исторіи, могутъ повести ко многимъ важнымъ соображеніямъ относительно способа распредѣленія подводныхъ осадковъ. За исключеніемъ нѣкоторыхъ случаевъ, о которыхъ будетъ сказано въ послѣдствіи, существуютъ нѣкоторые общіе законы распредѣленія, которые очевидно должны дѣйствовать почти во всѣхъ озерахъ и моряхъ, вполняющихся теперь осадками. Если озеро, напримѣръ, окруженное съ двухъ сторонъ высокими горами, принимаетъ въ себя стекающіе съ нихъ многочисленные рѣки и потоки различной величины, и если оно граничитъ съ другихъ сторонъ, гдѣ изъ него вытекаютъ излишнія воды, сравнительно низкою страною, то не трудно опредѣлить главныя геологическія черты, которыя должны характеризовать озерную формацію, когда этотъ бассейнъ постепенно превратится въ сушу вслѣдствіе вносимаго въ него осадка. Пласты подраздѣлятся на двѣ главныя группы: на *древнѣйшую*, заключающую въ себѣ осадки, возникшіе на сторонѣ примыкающей къ горамъ, гдѣ первоначально стали образовываться многочисленныя дельты; и на *новѣйшую*, состоящую изъ пластовъ отложившихся въ болѣе центральныхъ частяхъ бассейна, къ сторонѣ наиболѣе удаленной отъ горъ. Слѣдующіе признаки составятъ главныя различія между пластами въ каждой группѣ: древнѣйшая система будетъ состоять большею частью изъ грубѣйшихъ матеріаловъ и содержать много слоевъ, нерѣдко значительной толщины, изъ голышей и песку, иногда наклоненныхъ подъ значительнымъ угломъ. Эти слои, вмѣстѣ съ примѣшанными къ нимъ слоями изъ болѣе мелкихъ составныхъ

[1]) Lyell's Second Visit to the United States, vol. II, ch. 34.

частей, если прослѣдить ихъ по краямъ бассейна, окажутся весьма несходными по цвѣту и минеральному составу, а такъ же весьма неправильными по толщинѣ. Напротивъ слои, входящіе въ составъ новѣйшей группы, составятся изъ тончайшихъ частицъ и будутъ горизонтальны, или весьма слабо наклонены. Ихъ цвѣтъ и минеральный составъ окажется весьма однообразенъ на большихъ пространствахъ и отличенъ почти отъ всѣхъ отдѣльныхъ слоевъ въ древнѣйшей серіи.

Слѣдующія причины произведутъ описанную здѣсь разницу между двумя великими членами такой озерной формаціи: когда рѣки и горные потоки первоначально достигнутъ окраины озера, то обломки смытые ими съ сосѣднихъ высотъ тотчасъ же опадаютъ въ глубь воды, причемъ тяжелѣйшіе голыши и песокъ осаждаются близъ берега. Тончайшій илъ относится нѣсколько далѣе, но не на разстояніе многихъ миль, ибо видно, что большая часть его, напримѣръ, тамъ гдѣ Рона впадаетъ въ Женевское озеро, опускается на дно, не далеко отъ устья этой рѣки. Такимъ образомъ скоро образуются наносы при устьяхъ каждаго горнаго потока и каждой рѣки, и многіе изъ нихъ съ теченіемъ вѣковъ достигаютъ значительныхъ размѣровъ. Голыши и песокъ переносятся тогда далѣе отъ горъ; но при этомъ величина ихъ уменьшается вслѣдствіе тренія и они отчасти превращаются въ илъ и песокъ. Наконецъ нѣкоторыя изъ многочисленныхъ дельтъ, которыя всѣ направляются къ общему центру, сближаются между собою; дельты сосѣднихъ горныхъ потоковъ соединяются и каждая въ свою очередь поглощается дельтой самой большой рѣки, которая быстрѣе всѣхъ прочихъ вдвигается въ озеро и превращаетъ всѣ меньшія рѣки, одну за другою, въ свои притоки. Такимъ образомъ различныя минеральныя составныя части всѣхъ рѣкъ сливаются въ одну однородную смѣсь, и осадокъ вдвигается въ озеро изъ однаго общаго русла.

Такъ какъ средняя величина переносимыхъ частицъ уменьшается, между тѣмъ какъ сила и объемъ главной рѣки увеличиваются, то новѣйшіе осадки постоянно распредѣляются по болѣе обширной площади и вслѣдствіе этого становятся горизонтальнѣе древнѣйшихъ осадковъ. Когда первоначально существовало нѣсколько независимыхъ дельтъ по окраинамъ бассейна, тогда ихъ отдѣльные осадки совершенно отличались другъ отъ друга; одна рѣка могла содержать, какъ напр. Арва въ томъ мѣстѣ, гдѣ она соединяется съ Роною, бѣлый песокъ и осадокъ происшедшій изъ гранита, — другая имѣла черную воду, подобно многимъ рѣчкамъ въ Тиролѣ, ибо вытекала изъ разлагающагося чернаго сланца; третья могла быть покрашена охристымъ осадкомъ, подобно Красной рѣкѣ въ Луизіанѣ; — четвертая, какъ Эльза въ Тосканѣ, содержала избытокъ углекислой извести въ растворѣ. Сначала каждая изъ нихъ отлагала осадки песку,

гравія, известняка, мергеля и другихъ матеріаловъ; но послѣ ихъ сліянія произошлв новыя химическія соединенія и особый цвѣтъ, и частицы, проносвмыя чрезъ десять, двадцать или большее число миль по наноснымъ равинамъ, сдѣлались тоньше.

Въ тѣхъ дельтахъ, которыя подвержены дѣйствію приливо-отливовъ и сильныхъ морскихъ теченій, выше предложенное описаніе примѣнимо только съ нѣкоторыми измѣненіями. Если рядъ землетрясеній сопровождаетъ наростаніе дельты и время отъ времени измѣняетъ уровни земли, какъ въ той мѣстности, гдѣ Индъ впадаетъ теперь въ море, то явленіе еще значительнѣе уклонится отъ обыкновеннаго типа. Если послѣ продолжительнаго покойнаго періода, дельта осѣдаетъ, то голыши могутъ быть унесены въ мелководье близъ подошвы пограничныхъ горъ, такъ что образуютъ конгломераты, покрывающіе тонкій илъ прежде осаждавшійся въ болѣе глубокую воду на той же самой площади.

Причины наслоенія въ дельтахъ. — Слоистое строеніе, повсемѣстно замѣчаемое въ водяныхъ осадкахъ, чаще всего зависитъ отъ измѣненія въ скорости проточной воды, которая при данной скорости теченія можетъ уносить съ собою частицы только извѣстнаго вѣса и извѣстной величины. Отъ этого, съ увеличеніемъ или уменьшеніемъ силы теченія, вещества, осаждаемыя послѣдовательными слоями въ извѣстныхъ мѣстахъ, грубо сортируются по своей величинѣ, формѣ и удѣльному вѣсу. Гдѣ не дѣйствуетъ эта причина, гдѣ напр. песокъ, илъ и обломки горныхъ породъ увлекаются глечеромъ, тамъ образуется безпорядочная груда мусора, лишенная всякаго наслоенія.

Точно такъ же образуются естественные отдѣлы въ дельтахъ промежуткомъ времени, который ежегодно раздѣляетъ осажденіе веществъ во время періодическихъ дождей, или во время таянія снѣговъ на горахъ. Ежегодный осадокъ пріобрѣтаетъ нѣкоторую степень плотности, прежде нежели отложится на него осадокъ слѣдующаго года. Точно такъ же многія обстоятельства производятъ ежегодно, и иногда ежедневно, легкія измѣненія въ цвѣтѣ, въ тонинѣ частицъ и въ другихъ признакахъ, отъ которыхъ должна происходить перемежаемость пластовъ, различныхъ по сложенію и по минеральнымъ составнымъ частямъ. Такъ, напримѣръ, въ одно время года рѣка сплавляетъ лѣсъ, а въ другое илъ, какъ мы видѣли это выше, описывая дельту Миссисипи; или въ другое время, когда объемъ и скорость теченія представляются въ самыхъ большихъ размѣрахъ, голыши и песокъ распредѣляются по извѣстной площади, на которую при низкихъ водахъ осаждается тончайшее вещество или химическіе осадки. Во время разливовъ мутный потокъ прѣсной воды часто оттѣсняетъ море на нѣсколько миль; но когда рѣка понизится, соленая вода снова занимаетъ свое мѣсто. Когда двѣ дельты сходятся, промежуточное пространство, по вышеобъясненнымъ причинамъ, часто поочередно становится пріемникомъ различныхъ осадковъ, происходящихъ отъ сливаю-

щихся рѣкъ. Одна, быть можетъ, содержитъ известковыя, другая глинистыя вещества; или одна смываетъ песокъ и голыши, другая— тончайшій илъ. Такія различія могутъ повторяться съ значительною правильностью, пока эти перемежающіеся слои не накопятся до толстоты нѣсколькихъ сотъ футовъ. Точно такъ же чрезмѣрное размноженіе раковинъ и коралловъ, въ извѣстныхъ мѣстахъ и въ теченіе ограниченныхъ періодовъ времени, даетъ иногда поводы къ линіямъ разграниченія и раздѣляетъ массу, которая въ противномъ случаѣ осталась бы однородною, на отдѣльные пласты.

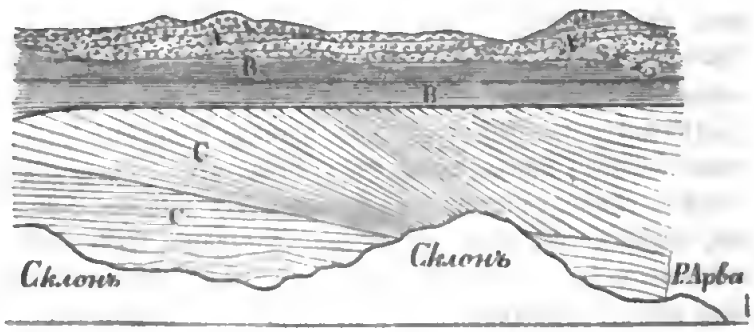
Изслѣдованіе раковиннаго мергеля, образующагося теперь въ Шотландскихъ озерахъ, или осадка извѣстнаго подъ названіемъ «warp», который опадаетъ изъ иловатыхъ водъ Гумбера и другихъ рѣкъ, показываетъ, что новѣйшіе осадки часто состоятъ изъ большаго числа необыкновенно тонкихъ слоевъ, или ровныхъ или слегка волнистыхъ и сохраняющихъ общій параллелизмъ къ плоскостямъ наслоенія. Иногда, однакоже, пластинки въ новѣйшихъ пластахъ располагаются діагонально подъ значительнымъ угломъ, что повидимому происходитъ тамъ, гдѣ случается сліяніе водъ. Въ январѣ, 1829 года, я посѣтилъ, вмѣстѣ съ женевскимъ профессоромъ Неккеромъ, мѣсто сліянія Роны съ Арвой, когда воды этихъ рѣкъ стояли весьма низко и когда онѣ прорѣзывали себѣ путь чрезъ огромныя кучи обломковъ, осѣвшихъ изъ водъ Арвы въ предшествовавшую весну. Одна изъ песчанныхъ отмелей, образовавшихся весною 1828 года въ томъ мѣстѣ, гдѣ противоположныя теченія этихъ двухъ рѣкъ нейтрализируютъ другъ друга и причиняютъ замедленіе въ движеніи, была подмыта, и расположеніе пластинокъ, обнаружившееся при этомъ въ вертикальномъ разрѣзѣ, было слѣдующее. Длина обнаружившагося разрѣза имѣетъ около двадцати футовъ, а высота пять футовъ. Пластъ A A состоитъ изъ неправильно перемежающихся волнообразныхъ слоевъ голышей и песку, подъ ними лежатъ весьма тонкіе слои самаго мелкаго песку B B, нѣкоторые не толще листа писчей бумаги, другіе почти въ четверть дюйма толщиной. Пласты C C состоятъ изъ слоевъ мелкаго зеленовато-сѣраго песку, толщиною не превышающею листа писчей бумаги. Нѣкоторые изъ этихъ наклоненныхъ слоевъ оказываются толще къ своей верхней, другіе къ своей нижней оконечности; наклоненіе нѣкоторыхъ весьма значительно. Эти слои должны были накопляться другъ за другомъ чрезъ боковое отложеніе вѣроятно въ то время, когда скорость одной изъ рѣкъ постепенно увеличивалась или уменьшалась, такъ что точка наибольшаго замедленія въ движеніи, причиняемаго ихъ сливающимися потоками медленно перемѣщалась, давая возможность осадку опадать въ видѣ послѣдовательныхъ слоевъ на наклоненную отмель. Точно такое же явленіе замѣчается въ древнѣйшихъ пластахъ всѣхъ возрастовъ.[1])

---

[1]) См. Lyell's Manual of Geology.

Если дно озера или моря осѣдаетъ съ равномѣрною или неравномѣрною скоростью, или уровень его колеблется во время отложенія осадка, то эти движенія дадутъ поводъ къ различнымъ явленіямъ, какъ напримѣръ, къ частой перемежаемости мелководныхъ и глубоководныхъ осадковъ, съ свойственными каждымъ изъ нихъ органическими остатками, или къ частому повторенію сходныхъ слоевъ, образовавшихся на одинаковой глубинѣ и заключающихъ одни и тѣже органическіе остатки, а равно и къ другимъ результатамъ слишкомъ сложнымъ и разнообразнымъ, чтобъ ихъ здѣсь пересчитывать.

Фиг. 19.



Разрѣзъ песчаной отмели въ руслѣ Арвы при сліяніи ея съ Роной, показывающій наслоенія осадковъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ встрѣчаются эти рѣки.

Образованіе конгломератовъ. — Вдоль подножія Морскихъ Альповъ, между Тулономъ и Генуей, рѣки, за немногими исключеніями, образуютъ теперь конгломератовые и песчанные пласты. Ихъ русла часто имѣютъ по нѣскольку миль въ ширину; нѣкоторыя изъ нихъ, почти въ теченіе восьми мѣсяцевъ въ году сухи, а остальныя легко можно перейти въ бродъ; но во время таянія снѣговъ эти рѣки надуваются и переносятъ большое количество ила и голышей. Чтобы сохранить сообщеніе между Франціей и Италіей по большой дорогѣ, идущей теперь вдоль морскаго берега, необходимо ежегодно свозить огромныя массы гравія, наносимыя во время полноводія. Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ, какъ напр. возлѣ Ниццы, часть этихъ голышей образуетъ гравіевые пласты вдоль берега, но большая часть ихъ уносится въ глубину моря. Малая прибыль замѣчаемая въ дельтахъ небольшихъ рѣкъ на этомъ берегу не должна удивлять насъ, когда мы припомнимъ, что море тутъ имѣетъ иногда глубину въ двѣ тысячи футовъ въ нѣсколькихъ стахъ ярдовъ отъ берега, какъ напр. возлѣ Ниццы. Подобныя же замѣчанія можно сдѣлать относительно бо́льшей части рѣкъ въ Сициліи, и между прочимъ относительно рѣки протекающей на сѣверъ отъ Мессинскаго порта, которая ежегодно вноситъ огромныя массы гранитныхъ голышей въ море.

Постоянный обмѣнъ между сушей и моремъ. — Въ заключеніе сказаннаго мною о дельтахъ я замѣчу здѣсь, что хотя наши свѣдѣнія объ измѣненіяхъ, которымъ онѣ подвергались въ послѣднія три тысячи лѣтъ, и неполны, однакоже ихъ достаточно, чтобы показать какой постоянный обмѣнъ между сушей и моремъ совершается на поверхности нашей планеты. На одномъ Средиземномъ морѣ, многіе цвѣтущіе внутренніе города и еще большее число портовъ стоятъ теперь тамъ, гдѣ море вздымало свои волны въ эпоху ранней европейской цивилизаціи. Если бы мы могли сравнить съ равною точностью древнее и настоящее положеніе всѣхъ острововъ и континентовъ, то вѣроятно открыли бы, что милліоны нашихъ собратій живутъ теперь на земляхъ расположенныхъ тамъ, гдѣ въ первобытныхъ вѣкахъ находились глубокія моря. Во многихъ областяхъ, еще незанятыхъ человѣкомъ, изобилуютъ сухопутныя животныя и лѣса, гдѣ нѣкогда плавали корабли. Съ другой стороны, при тщательномъ изслѣдованіи мы нашли бы, что набѣги океана были не менѣе значительны. Если къ такимъ переворотамъ, произведеннымъ водою, мы присоединимъ подобныя измѣненія, происходящія отъ дѣйствія огня, то, можетъ быть, признаемъ справедливость заключенія выведеннаго Аристотелемъ, утверждавшимъ, что какъ суша такъ и море на нашемъ шарѣ періодически мѣняютъ свои мѣста[1]).

---

[1]) См. стр. 15

ГЛАВА XIX.

РАЗРУШЕНІЕ И ПЕРЕНЕСЕНІЕ ГОРНЫХЪ ПОРОДЪ МОРСКИМИ ПРИЛИВО-ОТЛИВАМИ И ТЕЧЕНІЯМИ.

Разность въ высотѣ морскихъ приливо-отливовъ — Лигуллисское теченіе и Гольфъ-Стромъ — Скорость морскихъ теченій — Причины морскихъ теченій — Дѣйствіе моря на Британскій берегъ — Шетлендскіе острова — Большія глубы отмытыя водою — Острова превращенныя въ группы скалъ — Орнейскіе острова — Убыль восточнаго берега Шотландіи — и восточнаго берега Англіи — Убыль въ береговыхъ утесахъ Голдернесса, Норфолька и Соффолька — Песчаныя дюны, какъ хронометры — Заперенія лимановъ — Ярмутскій лиманъ — Соффольскій берегъ — Дюнчь — Эссексій берегъ — Лиманъ Темзы — Гудвинскія пески — Кентскій берегъ — Обрезовкія Дуврскаго пролива — Южный берегъ Англіи — Соссексъ — Гантъ — Дирсетъ — Портландъ — Происхожденіе Чезильской косы — Корнуэлль — Берегъ Бретоны.

Хотя движенія большихъ водяныхъ массъ, называемыя морскими приливо-отливами и теченіями, зависятъ, вообще говоря, отъ весьма различныхъ причинъ, однакоже слѣдствія ихъ нельзя изучать отдѣльно; потому что своимъ совокупнымъ дѣйствіемъ, при помощи морскихъ волнъ, они производятъ измѣненія, которыя составляютъ предметы геологическаго интереса. Эти силы можно разсматривать точно такъ, какъ передъ этимъ мы разсматривали рѣки: во первыхъ, какъ дѣятелей разрушающихъ части твердой земной коры и переносящихъ ихъ въ другія мѣста; во вторыхъ, какъ дѣятелей образующихъ новые пласты.

Морскіе приливы и отливы. — Въ настоящее время было бы излишне предлагать какія либо замѣчанія о причинѣ морскихъ приливо-отливовъ. Они непримѣтны въ озерахъ или въ бо́льшей части внутреннихъ морей, даже въ Средиземномъ морѣ, какъ оно ни глубоко и ни обширно, они едва видимы для обыкновеннаго наблюдателя, ибо совершенно подчинены дѣйствію вѣтровъ и морскихъ теченій. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, однакоже, какъ въ Мессинскомъ проливѣ, существуютъ приливы и отливы, равняющіеся двумъ футамъ и болѣе; при Неаполѣ и при Еврипѣ—двѣнадцати или тринадцати дюймамъ; а въ Венеціи, по словамъ Реннелля, пяти футамъ. [1]). Точно такъ же въ Сиртахъ древнихъ, въ двухъ широкихъ мелководныхъ за-

[1]) Geog. of Herod. vol. II. p. 331.

ливахъ, которые врѣзываются весьма далеко внутрь сѣвернаго африканскаго берега, между Карѳагеномъ и Сиреной, высота прилива восходитъ, говорятъ, до пяти футовъ[1]).

На островахъ, удаленныхъ отъ всякаго континента, приливы и отливы океана весьма слабы, какъ, напримѣръ, на островѣ Св. Елены, гдѣ они рѣдко превышаютъ три фута[2]). Въ каждой данной береговой линіи самые большіе приливы бываютъ въ узкихъ проливахъ, заливахъ и лиманахъ, а самые малые на промежуточныхъ пространствахъ, тамъ гдѣ земля выдается въ море. Такимъ образомъ при входѣ въ лиманъ Темзы и въ Медуей высота высокихъ приливовъ равняется восемнадцати футамъ; но когда мы слѣдуемъ по нашему восточному берегу, отъ устья Темзы къ сѣверу, къ Лоуэстоффу и Ярмуту, то находимъ постепенное уменьшеніе прилива, пока въ послѣднихъ упомянутыхъ мѣстахъ наибольшая высота его не уменьшится до семи или восьми футовъ. Отъ этого мѣста снова начинается повышеніе, такъ что при Комерѣ, гдѣ берегъ опять отступаетъ къ западу, оно равняется шестнадцати футамъ; а къ оконечности залива называемаго «Уашъ», какъ напримѣръ при Линнѣ и въ Бостонъ-Динсѣ, восходитъ отъ двадцати двухъ до двадцати четырехъ футовъ, и въ нѣкоторыхъ особенныхъ случаяхъ до двадцати шести футовъ. Отсюда опять замѣчается уменьшеніе къ сѣверу; высота прилива при Спарнъ-Пойнтѣ бываетъ отъ деватнадцати до двадцати футовъ, а при Флембороу-Гедѣ и на іоркширскомъ берегу отъ четырнадцати до шестнадцати футовъ[3]).

При Мильфордъ-Гевенѣ, въ Пемброкширѣ, при устьѣ Бристольскаго канала, приливы подымаются на высоту двадцати шести футовъ; а при Кингъ-Родѣ, близъ Бристоля, до сорока двухъ футовъ. При Чепстоу на Веѣ, маленькой рѣчкѣ впадающей въ лиманъ Северна, они достигаютъ пятидесяти футовъ, а иногда шестидесяти девяти и даже семидесяти двухъ футовъ. Теченіе, начинающееся на французскомъ берегу къ западу отъ мыса Ла Гагъ, задерживается островами Гернси, Джерси и другими до того, что приливъ подымается отъ двадцати до сорока пяти футовъ; этой послѣдней высоты онъ достигаетъ при Джерси и при Сен-Мало, портѣ въ Бретани. Морскіе приливы въ Бесинъ-офъ-Майнсъ, при вершинѣ Фандійскаго Залива въ Новой Шотландіи, подымаются на высоту семидесяти футовъ.

Существуютъ однакоже нѣкоторые морскіе берега, гдѣ приливы представляютъ, по видимому, исключеніе изъ вышеупомянутаго правила; ибо въ то время какъ приливъ едва замѣтенъ въ лиманѣ Ла Платы, въ Ю. Америкѣ, онъ чрезвычайно высокъ на открытомъ берегу Патагоніи, далѣе къ югу. Но даже и въ этой странѣ приливы дости-

---

[1]) Ibid. p. 328.

[2]) Romme, Vents et Courans, vol. II. p. 2, Rev. F. Fallows, Quart. Journ. of Science, March, 1829.

[3]) Высоты этихъ приливовъ сообщены мнѣ капитаномъ Гьюэттомъ.

гаютъ своей наибольшей высоты (около пятидесяти футовъ) въ Магеллановомъ проливѣ, и въ этомъ случаѣ согласуются съ общимъ правиломъ [1]).

Морскія теченія. — Самая обширная и болѣе изслѣдованная система морскихъ теченій есть та, которая возникаетъ въ Индѣйскомъ океанѣ подъ вліяніемъ пассатныхъ вѣтровъ, и обогнувъ Мысъ Доброй Надежды, склоняется къ сѣверу, вдоль западнаго берега Африки; потомъ пересѣкаетъ Атлантическій океанъ близъ экватора, гдѣ называется экваторіальнымъ теченіемъ, и теряется въ Карибскомъ морѣ, и потомъ какъ будто бы снова возрождается въ теченіи выходящемъ изъ Мексиканскаго залива. Отсюда это теченіе быстро стремится чрезъ Багамскій проливъ подъ названіемъ Гольфъ-Стрема, и переходитъ въ сѣверовосточномъ направленіи чрезъ Ньюфоундлэндскую отмель къ Азорскимъ островамъ

Мы узнаемъ изъ посмертнаго сочиненія Реннелля объ этомъ предметѣ, что Лагулласское морское теченіе, названное такъ по мысу и по отмели того же имени, образуется отъ соединенія двухъ потоковъ, вытекающихъ изъ Индѣйскаго океана: одного, идущаго чрезъ Мозамбикскій проливъ, внизъ по юговосточному берегу Африки, и другаго— прямо идущаго изъ океана. Этотъ слившійся потокъ имѣетъ отъ девяноста до ста миль въ ширину и течетъ со скоростью отъ двухъ съ половиною до четырехъ миль въ часъ Лагулласская банка, подымающаяся изъ моря съ большой глубины и не доходящая только на сто фатомовъ до поверхности, поворачиваетъ наконецъ это теченіе къ западу. Поэтому слѣдуетъ заключить, говоритъ Реннелль, что оно имѣетъ здѣсь болѣе ста фатомовъ въ глубину, иначе главная масса его прошла бы чрезъ отмель, не уклонившись къ западу на столько, чтобы обогнуть Мысъ Доброй Надежды. Отъ этого мыса, какъ выше сказано, оно течетъ къ сѣверу вдоль западнаго берега Африки и извѣстно здѣсь подъ именемъ южнаго атлантическаго теченія. Потомъ вступаетъ въ Байтъ, или въ Бенинскій заливъ, и отбрасывается къ западу, отчасти очертаніемъ тамошняго берега, а отчасти, быть можетъ, гвинейскимъ теченіемъ, которое съ сѣвера вливается въ тотъ же большой заливъ. Изъ центра этого залива выходитъ вышеупомянутое экваторіальное теченіе, направляющееся къ западу поперекъ Атлантическаго океана, который оно пересѣкаетъ отъ гвинейскаго берега до бразильскаго, и потомъ течетъ по берегамъ Гвіаны къ Вестъ-Индіи. Ширина этого теченія измѣняется отъ 160 до 450 географическихъ миль, а скорость отъ двадцати пяти до семидесяти девяти миль въ день; средняя скорость равняется почти тридцати милямъ. Въ длину оно имѣетъ около 4000 миль. Проходя вдоль береговъ Гвіаны, оно увеличивается отъ вливающихся въ него водъ Амазонской рѣки и Ориноко, и пріобрѣтаетъ отъ соединенія съ ними бо́льшую скорость. Миновавъ островъ Тринидадъ, оно расширяется и почти теряется въ

[1]) Основываясь на авторитетѣ Адмирала Бьюфорта.

Карибскомъ морѣ; но въ этомъ морѣ кажется, существуетъ общее движеніе къ Мексиканскому заливу, изливающему самое сильное изъ всѣхъ теченій чрезъ Флоридскій проливъ, а въ сѣверной части котораго воды стремятся со скоростью четырехъ или пяти миль въ часъ и имѣютъ въ ширину отъ тридцати пяти до пятидесяти миль [1]).

Температура Мексиканскаго залива въ лѣтнюю пору равняется 86° Ф., или на 6° выше температуры океана, лежащаго подъ той же параллелью (подъ 25° с. ш.), и большая часть этой теплоты удерживается даже тамъ, гдѣ потокъ достигаетъ 43° с. ш. При выходѣ изъ Флоридскаго пролива, теченіе стремится къ сѣверу, къ Мысу Гатерасу, въ Сѣверной Каролинѣ, почти подъ 35° с. ш., гдѣ имѣетъ болѣе семидесяти миль въ ширину и все еще движется со скоростью семидесяти пяти миль въ день. Почти подъ 40° с. ш оно еще болѣе поворачиваетъ къ Атлантическому океану чрезъ пространные банки Нантукетскую и Св. Георга, которыя лежатъ подъ поверхностью моря на глубинѣ 200 или 300 футовъ: — ясное доказательство что теченіе превосходитъ эту глубину. Приближаясь къ Азорскимъ островамъ, потокъ расширяется, или какъ будто бы разливается, образуя въ центрѣ Сѣвернаго Атлантическаго океана обширное скопленіе теплой воды, на пространствѣ 200 или 300 миль съ сѣвера къ югу, имѣющей температуру на 8° и на 10° Ф. выше температуры окружающаго океана. Вся площадь, покрытая залианою водой, по расчисленію Реннелля, имѣетъ 2000 миль въ длину, и, среднимъ числомъ, 350 миль въ ширину, что превышаетъ площадь Средиземнаго моря. Эта теплая вода иногда достигаетъ Бискайскаго залива, все еще сохраняя температуру на пять градусовъ превышающую температуру сосѣдняго океана; а другая вѣтвь залиапаго теченія иногда приноситъ плоды, растенія и лѣсъ, произведенія Америки и Вестъ-Индіи, къ берегамъ Ирландіи и Гебридскихъ острововъ.

Изъ вышеприведенныхъ фактовъ мы легко поймемъ, почему Реннелль назвалъ нѣкоторыя изъ главныхъ морскихъ теченій океаническими рѣками, которыя, по его словамъ, имѣютъ отъ 50 до 250 миль въ ширину и скорость, превышающую скорость величайшихъ судоходныхъ рѣкъ на континентахъ, и до того глубоки, что иногда задерживаются или отбрасываются въ сторону банками, вершины которыхъ не достигаютъ на сорокъ, пятдесятъ или даже на сто фатомовъ до поверхности моря [2]).

Самая большая скорость морскихъ теченій. — Главныя теченія океана обыкновенно движутся со скоростью отъ одной до трехъ миль въ часъ; но когда ограничивающія ихъ земли близко сходятся, то большія массы воды постепенно вгоняются въ узкое пространство и, за недостаткомъ боковаго простора, принуждены возвышать свой

[1]) Справься съ картой морскихъ теченій капитана Бачи, Admiralty Manual, 1849, London.

[2]) Rennell on Currents, p. 58.

уровень. Вездѣ, гдѣ это случается, скорость ихъ значительно увеличивается. Теченіе проходящее чрезъ Рэсъ-офъ-Альдерней, между островомъ этого же имени и твердой землей, имѣетъ скорость почти восьми англійскихъ миль въ часъ. Капитанъ Гьюэттъ нашелъ, что въ Пентландъ-Фиртѣ теченіе, при обыкновенныхъ высокихъ приливахъ, совершается со скоростью десяти съ половиною миль въ часъ, а при сильныхъ буряхъ почти со скоростью тринадцати миль. Наивеличайшая скорость приливнаго теченія, при проходѣ чрезъ «Шутсъ» или Нью-Пасседжъ, въ Бристольскомъ каналѣ, равняется четырнадцати англійскимъ милямъ въ часъ. Капитанъ Кингъ, при изслѣдованіи Магелланова пролива, нашелъ, что приливъ съ такою же скоростью стремится чрезъ «Фарстъ-Нарроусъ», а въ другихъ частяхъ этого пролива со скоростью восьми географическихъ миль въ часъ.

Причины морскихъ теченій. — Какимъ образомъ движенія, довольно значительныя по величинѣ, могутъ быть сообщены пространному океану вѣтрами, дующими въ теченіи многихъ мѣсяцевъ въ одномъ направленіи, понять не трудно, когда мы наблюдаемъ, что происходитъ въ нашихъ собственныхъ моряхъ отъ временнаго дѣйствія той же самой причины. Хорошо извѣстно, что сильный югозападный вѣтеръ подымаетъ приливъ до необыкновенной высоты вдоль западнаго берега Англіи и въ Каналѣ; и что довольно постоянный сѣверозападный вѣтеръ подымаетъ Балтійское море на два фута и болѣе выше его обыкновеннаго уровня. Смитонъ опредѣлилъ изъ опыта, что въ каналѣ имѣвшемъ четыре мили въ длину, вода держалась на четыре дюйма выше въ одномъ концѣ, чѣмъ при другомъ, единственно отъ дѣйствія вѣтра дувшаго вдоль этого канала; а Реннелль говоритъ, что въ пространномъ бассейнѣ, въ десять миль шириною и только въ три фута глубиною, воды отъ сильнаго вѣтра были прибиты къ одной сторонѣ, такъ что достигли высоты шести футовъ, между тѣмъ какъ подвѣтрянная сторона бассейна осталась сухою[1]).

Поэтому, замѣчаетъ онъ, если вода, запруженная такимъ образомъ и не находящая себѣ истока, пріобрѣтаетъ высшій уровень, то въ мѣстахъ, *гдѣ имѣется истокъ*, таже причина производитъ теченіе, и это теченіе протянется на большее или на меньшее разстояніе, сообразно съ произведшей его силой. По сторонамъ главныхъ океаническихъ теченій, каковы Лагуллaское и Гольфъ Стремъ, образуются параллельныя имъ «противныя теченія», быстро стремящіяся въ противномъ направленіи.

Теченія, попеременно совершающіяся въ противуположныхъ направленіяхъ, причиняются приливами и отливами. Дѣйствіе этой причины, какъ выше замѣчено, всего разительнѣе въ лиманахъ и въ проливахъ между островами.

Третья причина океаническихъ теченій состоитъ въ испареніи отъ

[1]) Rennell on the Channel current.

солнечной теплоты; замѣчательный примѣръ этого рода теченій составляетъ большой потокъ, который вступаетъ чрезъ Гибралтарскій проливъ въ Средиземное море и будетъ подробнѣе разсмотрѣнъ въ слѣдующей главѣ. Точно также потокъ болѣе холодной воды течетъ изъ Чернаго моря въ Средиземное. Во многихъ другихъ частяхъ земнаго шара большое количество воды, испарившейся въ одномъ мѣстѣ океана отъ дѣйствія солнечной теплоты, переносится къ какому-нибудь другому мѣсту, гдѣ пары сгущаются и падаютъ въ видѣ дождевой воды, которая, обращаясь назадъ для возстановленія равновѣсія, причиняетъ замѣтныя теченія.

Все это естественно приводитъ къ вопросу: не выше ли уровень морей, изъ которыхъ идутъ эти теченія, противъ уровня тѣхъ, въ которыя они вступаютъ? Если нѣтъ, то дѣйствіе ихъ должно немедленно уравновѣшиваться нижними или противными теченіями. Араго полагаетъ, что, судя по сдѣланнымъ до сихъ поръ наблюденіямъ, не существуетъ точныхъ доказательствъ какой либо разности въ уровнѣ. Измѣренія произведенныя Лепѐромъ подали поводъ заключить, что уровень Средиземнаго моря, близъ Александріи, на 26 футовъ 6 дюймовъ ниже уровня Краснаго моря близъ Суеца при отливѣ, и почти на 30 футовъ ниже уровня Краснаго моря въ томъ же мѣстѣ во время прилива [1]); но Робертъ Стивенсонъ утверждаетъ, основываясь на новѣйшихъ изслѣдованіяхъ, что въ уровнѣ этихъ двухъ морей нѣтъ никакой разности [2]).

Прежде думали, что существовала подобная, если не большая разница въ относительныхъ уровняхъ Атлантическаго и Тихаго Океановъ, на противоположныхъ сторонахъ Панамскаго перешейка. Но нивеллированіе, произведенное поперекъ перешейка капитаномъ Лойдомъ, въ 1828 году, для опредѣленія относительной высоты Тихаго океана при Панамѣ и Атлантическаго при устьѣ рѣки Чагре, показало, что разность въ среднемъ уровнѣ между этими океанами незначительна, и, вопреки ожиданію, существующая разность заключается въ большей высотѣ Тихаго Океана. По этому измѣренію, средняя высота Тихаго Океана на три съ половиною, или на 3,52 фута выше Атлантическаго, если примемъ, что средній уровень моря совпадаетъ съ средней высотой между крайними предѣлами поднятія приливовъ и пониженія отливовъ; ибо между крайними уровнями самыхъ большихъ приливовъ и отливовъ въ Тихомъ Океанѣ, при Панамѣ, существуетъ разность въ 27, 44 фута; а при обыкновенныхъ высокихъ приливахъ въ 21, 22 фута; между тѣмъ какъ при Чагре эта разность равняется только 1, 16 фута и остается постоянною во всѣ времена года

Короче сказать, приливо-отливы въ Карибскомъ морѣ едва замѣтны и даже не равняются съ приливо-отливами въ нѣкоторыхъ частяхъ

[1]) An. du Bureau des Long. 1836.

[2]) Second Parliamentary Report on Steam Communication with India, July 1851.

Средиземнаго моря, между тѣмъ какъ высота ихъ въ Панамскомъ заливѣ весьма значительна; такъ что Тихій Океанъ при высокомъ приливѣ подымается на нѣсколько футовъ выше поверхности Мексиканскаго залива, и за тѣмъ при отливѣ на столько же спускается ниже его[1]). Впрочемъ астрономы соглашаются, что на математическихъ началахъ поднятіе волны прилива выше средняго уровня какого-нибудь извѣстнаго моря должно быть болѣе паденія ея ниже этого уровня; и хотя разность до сихъ поръ считалась недостаточною, чтобы произвесть ощутительную ошибку, тѣмъ не менѣе слѣдуетъ замѣтить, что эта ошибка, какова бы она ни была, клонилась бы къ уменьшенію той малой разности, которая, какъ думаютъ теперь, основываясь на наблюденіяхъ г. Лойды, существуетъ между уровнями этихъ двухъ океановъ.

Существуетъ еще другая причина, отъ которой теплота и холодъ должны причинять сильныя движенія въ океанѣ — причина, отъ которой, быть можетъ, преимущественно зависятъ морскія теченія. Гдѣ бы температура морской поверхности ни понизилась, тамъ повсюду происходитъ сгущеніе, и поверхностная вода, сдѣлавшись удѣльно тяжелѣе, падаетъ ко дну, съ котораго легчайшая вода тотчасъ же подымается и занимаетъ мѣсто первой. Когда такой круговоротъ восходящихъ и нисходящихъ теченій совершается въ продолженіе извѣстнаго времени въ высокихъ широтахъ, тогда въ составъ нижнихъ частей моря входитъ жидкость болѣе холодная и тяжелая, чѣмъ на соотвѣтствующихъ глубинахъ океана, лежащаго между тропиками. Если бы при этомъ существовало свободное сообщеніе, если бы никакая цѣпь подводныхъ горъ не раздѣляла полярнаго бассейна отъ экваторіальнаго, то возникло бы горизонтальное движеніе, вслѣдствіе прилива холоднѣйшей воды отъ полюсовъ къ экватору, и отлива болѣе теплой поверхностной воды отъ экватора къ полюсамъ. Извѣстный опытъ, показывающій этотъ образъ дѣйствія, приводится при объясненіи «пассатныхъ вѣтровъ»[2]). Если длинная ванна, раздѣленная по серединѣ перегородкой, наполнена съ одного конца водою, а съ другаго ртутью, то обѣ жидкости будутъ оставаться въ покоѣ до тѣхъ поръ, пока онѣ раздѣлены; но какъ только перегородка вынута, тяжелѣйшая жидкость устремится по дну ванны, въ то время какъ легчайшая, будучи вытѣснена, подымется, и, протекая въ противоположномъ направленіи, распространится поверхъ ртути. Подобнымъ образомъ расширеніе и сжатіе морской воды отъ теплоты и холода производятъ нижнія теченія, направляющіяся отъ полюсовъ къ экватору, и противныя имъ поверхностныя теченія, стремящіяся въ противномъ направленіи господствующимъ пассатнымъ вѣтрамъ. При весьма сложныхъ географическихъ и другихъ обстоятельствахъ, мы не

[1]) Phil. Trans. 1830, p. 59.

[2]) См. Статью вап. Галла о теоріи пассатныхъ вѣтровъ, Fragments of Voy. second series, vol. 1. and Appendix to Daniell's Meteorology.

можемъ отдѣльно прослѣдить движенія, зависящія отъ каждой изъ этихъ причинъ, но должны быть готовы встрѣтить множество неправильностей, въ особенности когда конфигурація океаническаго ложа должна такъ же часто измѣнять направленіе нижнихъ теченій, какъ положеніе и форма континентовъ и острововъ измѣняютъ направленіе ихъ на поверхности. Такимъ образомъ, дѣлая промѣры на большихъ глубинахъ въ Средиземномъ морѣ, капитаны Берардъ и Дюрвилль нашли, что холодъ не увеличивается въ большей пропорціи чѣмъ въ тропическихъ странахъ, что термометръ стоитъ неподвижно почти при 55° Ф. между глубинами въ 1000 и въ 6000 футовъ. Это можно было бы предвидѣть, потому что капитанъ Смитъ при изслѣдованіи своемъ показалъ, что глубочайшая часть Гибралтарскаго пролива имѣетъ только 1320 футовъ, такъ что существующій тутъ подводный барьеръ долженъ препятствовать притоку всякаго нижняго теченія изъ океана охлажденнаго полярнымъ льдомъ.

Можно вообразить, что каждая изъ четырехъ вышеупомянутыхъ причинъ, вѣтры, приливы, испареніе, расширеніе и сжатіе воды отъ теплоты и холода, дѣйствуютъ независимо другъ отъ друга, хотя бы вліянія всѣхъ остальныхъ и уничтожилось. Но существуетъ еще другая причина, а именно вращеніе земли вокругъ своей оси, которая дѣйствуетъ только тогда, когда воды уже приведены въ движеніе какою-нибудь одной или всѣми изъ вышеописанныхъ силъ, и когда возникшее такимъ образомъ теченіе направляется съ юга къ сѣверу, или съ сѣвера къ югу.

Начало, на которомъ дѣйствуетъ эта причина по всей вѣроятности знакомо читателю, ибо оно давно уже дознано въ пассатныхъ вѣтрахъ. По этому, не распространяясь о теоріи, достаточно будетъ представить примѣръ тому, какимъ образомъ дѣйствуетъ упомянутая причина. Когда теченіе идетъ отъ Мыса Доброй Надежды къ Гвинейскому заливу, оно состоитъ изъ массы воды, которая, обогнувъ упомянутый мысъ подъ 35° ш., имѣетъ вращательную скорость почти по 800 миль въ часъ, но когда оно достигаетъ экватора, гдѣ поворачиваетъ къ западу, тогда подходитъ подъ параллель, гдѣ поверхность земли вращается со скоростью 1000 миль въ часъ, или на 200 миль быстрѣе. Если бы эта большая масса воды была внезапно перенесена изъ высокой въ низкую широту, то недостатокъ вращательной скорости по отношенію къ землѣ и водѣ, съ которыми она пришла бы въ соприкосновеніе, былъ бы таковъ, что причинилъ бы кажущееся весьма быстрое движеніе (не менѣе 200 миль въ часъ) отъ востока къ западу.

При такомъ внезапномъ перенесеніи, восточный берегъ Америки, увлекаемый въ противномъ направленіи, ударился бы объ огромную массу воды съ страшною силою, и значительная часть этого континента могла бы быть затоплена. Но такого столкновенія не случается, потому что вода этого теченія, по мѣрѣ своего постепеннаго вступленія въ

Digitized by Google

новые морскіе пояса, движущіеся съ бо́льшею быстротою, пріобрѣтаетъ отъ тренія возрастающую скорость. Но такъ какъ это движеніе не сообщается мгновенно, то вода не можетъ послѣдовать за быстрымъ движеніемъ новой поверхности, черезъ которую она послѣдовательно проносится. Поэтому, выражаясь словами Гершеля, когда онъ говоритъ о пассатныхъ вѣтрахъ, «она отстаетъ или упирается въ направленіи противоположномъ земному вращенію, то есть, отъ востока къ западу»[1]), и такимъ образомъ теченіе, которое просто направлялось бы къ сѣверу, вслѣдствіе вращенія земли около оси, получаетъ относительное направленіе къ западу.

Теперь мы разсмотримъ тотъ же случай при обстоятельствахъ противоположныхъ вышеизложеннымъ. Гольфъ-Стремъ, вытекающій почти изъ подъ 20° ш., сначала подвергается скорости вращенія около 940 миль въ часъ и течетъ къ широтѣ 40°, гдѣ земля вращается со скоростью только 766 миль или на 174 мили медленнѣе. Въ этомъ случаѣ можетъ произойти относительное движеніе противоположнаго свойства, и теченіе можетъ удержать избытокъ вращательной скорости, непрерывно стремящейся отклонить его къ востоку. Поэтому полярныя теченія, или теченія переходящія отъ высокихъ къ низкимъ широтамъ, направляются къ восточнымъ берегамъ континентовъ; между тѣмъ какъ теченія, идущія къ полюсамъ, направлены къ западнымъ берегамъ континентовъ.

Такимъ образомъ видно, что морскія теченія зависятъ, подобно приливамъ и отливамъ, не отъ временныхъ или случайныхъ обстоятельствъ, но отъ законовъ управляющихъ движеніями небесныхъ тѣлъ. И хотя сумма ихъ вліянія на измѣненіе земной поверхности можетъ быть весьма постоянна въ теченіе послѣдовательно смѣняющихъ другъ друга эпохъ, однакоже пункты, гдѣ дѣйствіе ихъ обнаруживается въ полной энергіи, безпрерывно перемѣщаются. Высота, на которую подымаются приливы, и сила и скорость морскихъ теченій зависятъ въ значительной степени отъ дѣйствительной конфигураціи суши, отъ контура длинной линіи континентальнаго или островнаго берега, отъ глубины и ширины проливовъ, отъ особой формы дна морей — словомъ, отъ сочетанія такихъ обстоятельствъ, которыя безпрестанно измѣняются отъ многихъ огневыхъ и водяныхъ причинъ и, между прочимъ, отъ самыхъ приливовъ и морскихъ теченій.

Разрушеніе и перенесеніе горныхъ породъ морскими теченіями. — Послѣ этихъ предварительныхъ замѣтокъ о свойствѣ и причинахъ морскихъ теченій, объ ихъ скорости и направленіи, мы можемъ разсмотрѣть ихъ дѣйствіе на твердыя вещества земли. Мы найдемъ, что вліяніе ихъ, во многихъ отношеніяхъ, имѣетъ сильное сходство съ вліяніемъ рѣкъ. Въ третьей главѣ я говорилъ уже о томъ, какимъ образомъ дѣйствіе морскихъ теченій соединяется съ дѣйстві-

[1]) Treatise on Astronomy, chap. 3.

емъ льда, при перенесеніи ила, гравія и крупныхъ обломковъ горныхъ породъ на большія разстоянія. Вліяніе ихъ скрыто отъ нашихъ взоровъ болѣе чѣмъ вліяніе рѣкъ, но оно распространяется на обширнѣйшія площади, и потому имѣетъ большую геологическую важность.

Убыль Британскихъ береговъ. — Шетлендскіе острова.—Слѣдуя по восточнымъ и южнымъ берегамъ Британскихъ острововъ, отъ нашей Ultima Thule въ Шотландіи до Ландсэнда въ Корнуэлсѣ, мы найдемъ доказательства въ пользу ряда измѣненій совершившихся въ историческое время, вполнѣ объясняющія родъ и степень той силы, которую обнаруживаютъ морскіе приливы и теченія, дѣйствующіе въ совокупности съ морскими волнами. При этомъ обзорѣ мы будемъ имѣть случай прослѣдить ихъ совокупное дѣйствіе на острова, мысы, заливы и лиманы; на крутые, высокіе береговые утесы, равно какъ и на низкіе берега, и на всевозможныя горныя породы и почвы, отъ гранита до сыпучихъ песковъ.

Самая сѣверная группа Британскихъ острововъ, Шетлендскіе острова, состоитъ изъ разнообразныхъ горныхъ породъ, заключающихъ въ себѣ гранитъ, гнейсъ, слюдяный сланецъ, змѣевикъ, зеленый песчаникъ и многія другія, съ нѣкоторыми вторичными породами, преимущественно песчаникомъ и конгломератомъ. Эти острова безпрестанно подвергаются неудержимому напору Атлантическаго Океана; ибо между ихъ западными берегами и Америкой нѣтъ никакой земли. Поэтому господствующіе здѣсь сильные западные вѣтры иногда гонятъ волны съ непреоборимой силой на берегъ, между тѣмъ какъ около этого берега есть еще морское теченіе, идущее съ сѣвера. Морскія брызги споспѣшествуютъ разложенію горныхъ породъ и приготовляютъ ихъ къ разрушенію механической силой волнъ. Въ крутыхъ утесахъ размываются глубокія пещеры и высокіе своды; и почти каждый выдающійся мысъ въ группѣ скалъ принимаетъ форму или колонны, или шпица, или обелиска.

Большія каменныя массы переносимыя водой.—Новѣйшія наблюденія показываютъ, что превращеніе сплошныхъ пространствъ суши въ такія островныя массы и понынѣ постоянно совершается въ природѣ. «Островъ Стеннессъ», говоритъ др. Гиббертъ, «представляетъ картину разрушенія, не имѣющую ничего себѣ подобнаго. Въ бурныя зимы огромныя глыбы камней опрокидываются или сдвигаются съ своихъ первоначальныхъ мѣстъ и относятся вверхъ по слабому склону на разстояніе почти невѣроятное. Зимой 1802 года, плитовидная масса, въ восемь футовъ два дюйма длины, въ семь футовъ ширины и въ пять футовъ одинъ дюймъ толщины, была сдвинута съ мѣста и перенесена на разстояніе отъ восмидесяти до девяноста футовъ. Я вымѣрилъ свѣжую впадину, изъ которой глыба была вынесена въ предшествующую зиму (въ 1818 году), и нашелъ, что она имѣла семнадцать съ половиною футовъ въ длину и семь въ ширину, а въ глубину два фута восемь дюймовъ. Сдвинутая масса была отнесе-

на на тридцать футовъ, гдѣ она распалась на тринадцать или болѣе меньшихъ кусковъ, изъ которыхъ нѣкоторые были увлечены еще далѣе, на разстояніе 30 и 120 футовъ. Другая глыба, въ девять футовъ два дюйма длины, въ шесть съ половиною футовъ ширины и въ четыре фута толщины, перенесена вверхъ по склону на 150 футовъ.»[1])

Точно такъ же при Нортмевенѣ угловатыя каменныя глыбы подобнымъ же образомъ передвинуты морскими волнами на значительныя разстоянія.

Дѣйствіе молніи.—Въ добавокъ къ многочисленнымъ примѣрамъ большихъ массъ сорванныхъ и снесенныхъ съ своихъ мѣстъ волнами, приливами и морскими теченіями, на Шетлендскихъ островахъ записанъ случай замѣчательнаго дѣйствія молніи. При Фанзи, на Фетларѣ, около средины прошлаго столѣтія, глыба слюдянаго сланца, въ 105 футовъ длиною, въ десять футовъ шириною и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ въ четыре фута толщиною, была мгновенно сорвана съ своего мѣста ударомъ молніи и разбита на три большихъ и на нѣсколько меньшихъ обломковъ. Одинъ изъ этихъ кусковъ, въ двадцать шесть футовъ длиной, въ десять футовъ шириной и въ четыре фута толщиной, былъ совершенно перевернутъ. Другой, имѣвшій двадцать восемь футовъ въ длину, семнадцать въ ширину и пять въ толщину, переброшенъ черезъ высокій выдавшійся утесъ на разстояніе пятидесяти ярдовъ. Третья отбитая масса, почти въ сорокъ футовъ длины, отброшена въ томъ же направленіи еще далѣе, прямо въ море. Кромѣ этого множество меньшихъ обломковъ разбросано во всѣ стороны[2]).

Видя такимъ образомъ, что и электричество содѣйствуетъ сильнымъ движеніямъ океана къ нагромозженію грудъ изъ раздробленныхъ горныхъ породъ на сушѣ и подъ водами, мы не можемъ не допустить, что страна, которая въ теченіе миріады вѣковъ будетъ служить театромъ дѣйствія для такихъ разрушающихъ причинъ, поднявшись высоко изъ нѣдръ океана, можетъ представить, въ какой-нибудь будущій періодъ, одну изъ тѣхъ сценъ запустѣнія и развалинъ, какія и теперь встрѣчаются геологу на поверхности нашихъ материковъ.

На нѣкоторыхъ изъ Шетлендскихъ острововъ, какъ напримѣръ, на западной части Мейкль-Ро, *дайки* (dikes) или стѣны мягкаго гранита вывѣтрились; между тѣмъ какъ матка, въ которой онѣ были заключены, состоящая изъ той же самой породы, но имѣющей болѣе плотное сложеніе, осталась безъ измѣненія. Такимъ образомъ образуются длинныя узкія ращелины, иногда имѣющія до двадцати футовъ ширины, и часто даютъ доступъ волнамъ. Описавъ нѣсколько огромныхъ пещеровидныхъ отверстій, чрезъ которыя море втекаетъ на 250 футовъ въ Ронессѣ, др. Гиббертъ, писавшій въ 1822 году, исчисляетъ другія опустошенія производимыя океаномъ. «Масса скалъ, приблизи-

[1]) Descrip. of Shetland Islands, p. 527, Edin. 1822
[2]) Dr. Hibbert. from MSS. of Rev. George Low, of Fetlar.

Digitized by Google

тельную величину которой можно принять въ двѣнадцать или тринадцать квадратныхъ футовъ и въ четыре съ половиною или пять футовъ толщиною, была сначала, около пятидесяти лѣтъ тому назадъ, сдвинута съ своего мѣста на разстояніе тридцати футовъ и съ тѣхъ поръ два раза перевернута.»

Путь проложенный моремъ чрезъ порфировыя горныя породы.—«Но самая величественная картина открывается тамъ, гдѣ стѣновидная груда порфира, уцѣлѣвшая отъ разлагающаго процесса, опустошающаго этотъ берегъ, является какъ бы поставленная въ видѣ оплота противъ вторженій океана. Атлантическій Океанъ, разсвирѣпѣвшій отъ зимнихъ вѣтровъ, громитъ его всею силой настоящей артиллеріи и волны его, неоднократно повторявшимся штурмомъ, образовали въ немъ проломъ. Брешь эта, извѣстная подъ названіемъ the Grind of the Navir (см. фиг. 20), расширяется каждую зиму отъ все-

Фиг. 21.

Grind of the Navir. — Путь проложенный моремъ сквозь горныя породы твердаго порфира.

сокрушающаго напора водъ, которыя вступая въ нее, отрываютъ съ боковъ входа огромные камни и относятъ ихъ на разстояніе не менѣе 180 футовъ. Въ двухъ или трехъ мѣстахъ оторванные такимъ образомъ обломки нагромозжены огромными кучами, которыя кажутся сложенными въ кубическія массы, какъ продуктъ какой-нибудь каменноломни» [1]).

Изъ этого примѣра очевидно, что хотя бо́льшая прочность нѣкоторыхъ горныхъ породъ даетъ имъ возможность устоять, въ теченіе долгаго времени, противъ дѣйствія стихій, однакоже онѣ не могутъ оказывать имъ постоянное сопротивленіе. Есть мѣстности въ Шотландіи, гдѣ горныя породы почти всевозможнаго минеральнаго состава распадаются: такъ море дѣлаетъ сильные набѣги на глинистый сла-

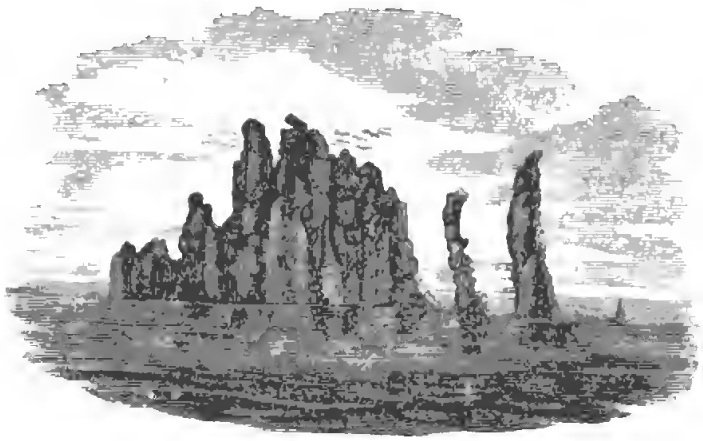
[1]) Hibbert, p: 528.

нецъ въ Фитфель-Гедѣ, на Вордъ-Гилльскій змѣевикъ въ Фетларѣ, и на слюдяный сланецъ въ Бей офъ Тріеста, на восточномъ берегу того-же острова, гдѣ этотъ сланецъ распадается на угловатые куски. Кварцевая порода на восточномъ берегу Уальза (Walls), гнейсъ и слюдяный сланецъ Гартнесса претерпѣваютъ туже участь.

Разрушеніе островов. — Такое опустошеніе не можетъ безпрерывно продолжаться въ теченіе многихъ тысячь лѣтъ, безъ того чтобъ не раздробить островов и не превратить ихъ въ простыя группы скалъ, въ послѣдніе остатки нѣкогда сплошныхъ массъ суши. Многіе изъ нихъ уже дошли до такого состоянія, а сосѣднія съ ними скалы приняли безчисленныя фантастическія формы (см. фиг. 21) и извѣстны подъ названіемъ *дронговъ* (drongs), такъ же какъ скалы подобной формы на Фероерскихъ островахъ.

Гранитныя скалы (см. фиг. 22) между Папа-Стоуромъ и Гиллзвикъ Нессомъ представляютъ примѣръ этому. Еще болѣе странная группа скалъ находится къ югу отъ Гиллзвикъ-Несса; разсматриваемая съ разныхъ точекъ, она представляетъ большое разнообразіе формъ, и нерѣдко уподоблялась массивной флотиліи съ распущенными парусами [1]). Не трудно вообразить, что съ теченіемъ времени самый Гиллзвикъ-Нессъ представитъ подобную же картину разрушенія, вслѣдствіе неравномѣрнаго разложенія входящихъ въ составъ его горныхъ породъ — гнейса и слюдянаго сланца, пронизанныхъ во всѣхъ направленіяхъ жилами полевошпатоваго порфира.

Фиг. 22.



Гранитныя скалы, извѣстныя подъ названіемъ дронговъ, между Папа-Стоуромъ и и Гиллзвикъ-Нессомъ.

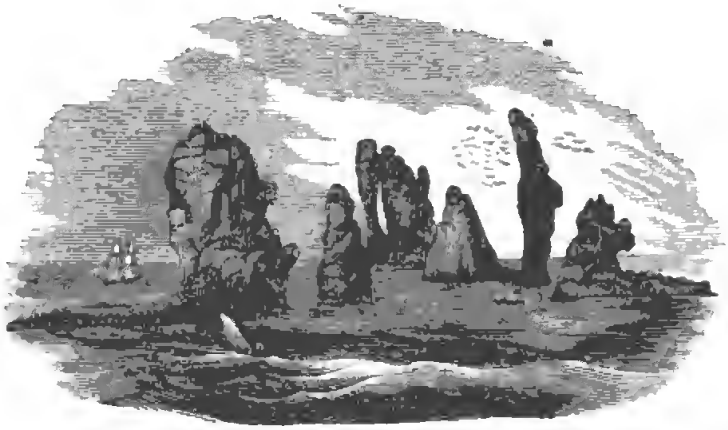
На полудорогѣ между группами Шетлендскихъ и Оркнейскихъ островов лежитъ Фэръ-Айландъ, состоящій, какъ говорятъ, изъ песчаника съ высокими отвѣсными утесами. Возлѣ него морское теченіе бѣжитъ съ такой скоростью, что въ тихую погоду, когда нѣтъ никакой

[1]) Hibbert p. 519.

зыби на морѣ, прибрежныя скалы его кажутся бѣлыми отъ покрывающей ихъ морской пѣны. Оркнейскіе или Оркадскіе острова, при тщательномъ обзорѣ, по всей вѣроятности пояснили бы занимающій насъ предметъ столько же, сколько и Шетлендская группа. Сѣверо-восточный мысъ Санда, одного изъ этихъ островов, былъ отмытъ моремъ въ новѣйшее время, такъ что превратился въ такъ называемый теперь Стартъ-Айландъ, на которомъ былъ поставленъ маякъ, въ 1807 году, послѣ чего новый проливъ сдѣлался еще шире.

Восточный берегъ Шотландіи.—Перейдя чрезъ материкъ Шотландіи, мы находимъ, что въ Инвернессширѣ море учинило вторженія при Фортъ-Джорджѣ, а въ Морейширѣ совершенно снесло старый городъ Файндгорнъ. На берегу Кинкардайншира въ концѣ прошлаго столѣтія представился примѣръ дѣйствія, которое оказываютъ мысы при защитѣ линіи низкаго берега. Деревенька Матерсъ, въ двухъ миляхъ къ югу отъ Джонсгевена, выстроенная на морскомъ берегу, состоящемъ изъ древняго гравія, прикрывалась отъ моря выдававшеюся возвышенностью известковой горной породы. Въ этой возвышенности производилась ломка извести въ такихъ размѣрахъ, что море прорвало ее, и въ 1795 году въ одну ночь снесло всю деревню, проникнувъ на 150 ярдовъ внутрь страны, гдѣ и держится понынѣ. Новая дере-

Фиг. 23.



Гранитныя скалы къ югу отъ Гилзвинъ Несса, на Шетлендскихъ островахъ.

вня отнесена далѣе и выстроена на новомъ берегу. Въ заливѣ Монтроза мы находимъ, что рѣки, Сѣверный Эскъ и Южный Эскъ, ежегодно вносятъ въ море огромныя количества песку и гравія; но не смотря на это онѣ не образуютъ дельтъ, потому что волны, при содѣйствіи морскаго теченія, проходящаго поперёкъ ихъ устьевъ, уносятъ эти вещества. Огромные пласты гравія, снесеннаго Сѣвернымъ Эскомъ, видны вдоль морскаго берега.

Подвигаясь далѣе къ югу, мы видимъ, что въ Форфаршире, при Арбротѣ, выстроенномъ на красномъ песчанникѣ, нѣкоторые сады и

дома были унесены въ началѣ нынѣшняго столѣтія нахлынувшимъ моремъ. Передъ 1828 годомъ въ той же странѣ, при Баттонъ-Нессѣ, оказалось необходимымъ снять маяки, стоявшіе при устьѣ Тейскаго лимана и построенные на сыпучемъ пескѣ, потому что море залило землю на три четверти мили.

Сила волнъ и морскихъ теченій въ лиманахъ. — Совокупная сила, которую волны и морскія теченія обнаруживаютъ въ *лиманахъ* (лиманами я исключительно называю тѣ заливы, въ которые вступаютъ рѣки и морскіе приливы), проявилась замѣчательнымъ образомъ при постройкѣ Белльрокскаго маяка, противъ устья Тея. Белльрокъ есть подводный рифъ, состоящій изъ краснаго песчанника; онъ лежитъ на глубинѣ двѣнадцати или шестнадцати футовъ подъ поверхностью высокой воды и отстоитъ отъ материка на двѣнадцать миль На разстояніи ста ярдовъ отъ него во всѣ стороны глубина моря не превышаетъ двухъ или трехъ фатомовъ при низкой водѣ. Въ 1807 году, при сооруженіи маяка, шесть большихъ гранитныхъ камней, выгруженныхъ на этотъ рифъ, были сдвинуты силою моря и переброшены чрезъ выдавшуюся косу на разстояніе двѣнадцати или пятнадцати шаговъ; а якорь, вѣсившій около 44 тоннъ, въ то же время выброшенъ на скалу [1]). Кромѣ этого, г. Стивенсонъ говоритъ намъ, что въ бурное время камни свыше тридцати кубическихъ футовъ въ объемѣ, или болѣе двухъ тоннъ вѣсомъ, часто выбрасываются на эту скалу изъ глубины моря [2]).

Подводные лѣса. — Въ числѣ доказательствъ, что море залило землю смежную съ лиманомъ Тея, др. Флемингъ упоминаетъ подводный лѣсъ, который былъ прослѣженъ на протяженіи нѣсколькихъ миль вдоль сѣвернаго берега Файфскаго графства [3]). Но позднѣйшія изслѣдованія показали, что слой торфа, содержащій древесные корни, листья и вѣтви и встрѣчающійся теперь на болѣе низкомъ уровнѣ относительно Тея, перешелъ въ свое настоящее положеніе вслѣдствіе постепеннаго осѣданія земли, на которой росъ этотъ лѣсъ. Упомянутый торфяной слой не ограничивается, по словамъ г. Бьюйста, теперешнимъ русломъ Тея, но выходитъ далеко за его предѣлы и покрытъ пластомъ глины, отъ пятнадцати до двадцати пяти футовъ толщиною, въ серединѣ котораго есть въ нѣкоторыхъ мѣстахъ слой наполненный морскими раковинами [4]). Недавнія открытія несомнѣнно доказываютъ, что нашъ островъ подвергался поднятіямъ и пониженіямъ съ того времени, какъ общая береговая линія его почти пріобрѣла свой теперешній видъ; а потому мы не вдругъ должны приписывать какое бы то ни было измѣненіе одной только причинѣ, напримѣръ, мѣстному занятію моремъ низменной земли.

---

[1]) Account of Erection of Bell Rock Lighthouse, p. 163.
[2]) Ed. Phil. Journ. vol. III. p. 54, 1820.
[3]) Quart. Journ. of Sci. eectr. №. XIII. N. S. March. 1830
[4]) Bulst. Quart. Journ. of Agricult. No. XLV. p. 34. June, 1839.

На Файфскомъ берегу, при Сентъ Андрюсъ, часть суши, которая находилась между замкомъ кардинала Битона и моремъ, была совершенно размыта; такъ же какъ и послѣдніе остатки Крельскаго монастыря въ томъ же графствѣ, въ 1803 году. По обѣимъ сторонамъ Фортскагозалива (Firth of Forth) земля смыта; въ особенности при Нортъ-Бервиккѣ и при Нью-Гевенѣ, гдѣ арсеналъ и докъ, построенные въ царствованіе Якова IV, въ пятнадцатомъ столѣтіи, были затоплены.

Восточный берегъ Англіи. — Если мы перейдемъ на англійскій берегъ, то найдемъ слѣды разрушенія многихъ мѣстностей въ Нортумберландѣ, какъ напримѣръ, близъ Бамбороу и Голи-Айланда, и при Тайнмоутъ-Кастлѣ, которыя теперь висятъ надъ моремъ, хотя прежде отдѣлялись отъ него узкой полосой земли. При Гартльпулѣ и во многихъ другихъ частяхъ Дорамскаго (Durham) берега, состоящаго изъ магнезистаго известняка, море совершило значительные захваты.

Іоркширскій берегъ.—Почти весь Іоркширскій берегъ, отъ устья Тея до устья Гумбера, находится въ состояніи постепеннаго разрушенія Часть береговыхъ утесовъ, состоящая изъ ляйаса, оолитовыхъ пластовъ и мѣла, разлагается мало по малу. Они представляютъ крутыя и обнаженныя скалы, часто имѣющія до 300 футовъ въ высоту; и только въ немногихъ мѣстахъ трава, покрывающая ихъ отлогій склонъ, обозначаетъ временную задержку въ разрушительномъ дѣйствіи моря. Мѣловые прибрежные утесы размываются въ пещеры и иглы на выдающемся мысѣ Флямбороу, гдѣ они разлагаются отъ соленыхъ брызгъ и медленно выкрошиваются. Но самое быстрое уничтоженіе замѣчается между упомянутымъ мысомъ и Спарнъ-Пойнтомъ, или такъ называемымъ Голдернесскимъ берегомъ, гдѣ грунтъ состоитъ изъ слоевъ глины, гравія, песку и мѣла. Неправильно расположенные глинистые слои даютъ начало многимъ ключамъ, и это ускоряетъ процессъ подмыванія почвы, на которую напираютъ волны и сильное морское теченіе, направляющееся преимущественно съ сѣвера. Опустошительное дѣйствіе моря весьма явственно при Димлингтонъ-Гайтѣ, высочайшей точкѣ въ Голдернессѣ, гдѣ бакенъ стоитъ на утесѣ, подымающемся на 146 футовъ надъ уровнемъ высокой воды; утесъ этотъ весь состоитъ изъ глины съ разсѣяннымъ въ ней гравіемъ [1]). «Скорость, съ которою эти утесы отступаютъ въ продолженіе многихъ лѣтъ отъ Бридлингтона къ Спарну, на протяженіи тридцати шести миль», говоритъ профессоръ Филлипсъ, «равняется, какъ найдено произведенными измѣреніями, двумъ съ четвертью ярдамъ въ годъ среднимъ числомъ, что на тридцати шести миляхъ берега составитъ около тридцати акровъ въ годъ. При такой скорости берегъ, средняя высота котораго надъ моремъ равняется почти сорока футамъ, утратилъ одну милю въ ширину со времени Норманскаго нашествія и болѣе двухъ миль со времени занятія Іорка (Eboracum) римлянами» [2]). О

[1]) Phillips's Geology of Yorkshire p. 61.
[2]) Rivers, Mountains and Sea-Coast of Yorkshire, p. 122. 1853. London

громадности этого опустошенія, вычисленнаго въ кубическихъ футахъ ежегодно смываемой земли, мы будемъ еще разъ говорить въ 22 главѣ.

На старинныхъ картахъ Іоркшира мы находимъ точки—въ настоящее время песчанныя отмели въ морѣ — обозначенныя какъ древнія мѣстоположенія городовъ и деревень Обарна, Хартбарна и Гайда. «О Гайдѣ», говоритъ Пеннантъ, «осталось одно только преданіе; а близъ деревни Горнси, улица называвшаяся Горнси-Бекъ уже давно поглощена моремъ» [1]). Оутгорнъ съ своей церковью такъ же въ большей части разрушенъ, равно какъ и деревня Кильнси; эти мѣста отодвинулись теперь далеко внутрь страны. Годичная скорость наступленія моря въ Оутгорнѣ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, предшествовавшихъ 1830 году, равнялась среднимъ числомъ почти четыремъ ярдамъ, и потому не безъ основанія опасаются, что со временемъ Спарнъ-Пойнтъ превратится въ островъ, и что океанъ, вступивъ въ лиманъ Гумбера, произведетъ сильное опустошеніе [2]). Пеннантъ, упомянувъ о засореніи нѣкоторыхъ древнихъ портовъ въ этомъ лиманѣ, говоритъ, «но въ замѣнъ этого море вполнѣ вознаградило себя: положеніе и даже самыя названія многихъ мѣстъ, нѣкогда значительныхъ городовъ на Гумберѣ, теперь остались только въ исторіи; Ревенсперъ нѣкогда соперничалъ съ Гуллемъ (Madox, Ant. Exch. I. 422), и въ 1332 году составлялъ портъ до того значительный, что Эдуардъ Бальёль и конфедеративные англійскіе бароны отплыли изъ него для нападенія на Шотландію; а Генрихъ IV, въ 1399 году, избралъ этотъ портъ для высадки, предпринятой для сверженія Ричарда II; но весь этотъ городъ уже давно поглощенъ безпощаднымъ океаномъ, и на мѣстѣ прежняго порта виднѣются пески, обсыпающіеся при низкой водѣ отлива» [3]).

Пеннантъ описываетъ Спарнъ-Гедъ, какъ мысъ изогнутый въ видѣ серпа, и говоритъ, что земля на нѣсколько миль къ сѣверу «постоянно становилась добычей бурнаго Нѣмецкаго моря, которое по временамъ поглощаетъ цѣлые акры и обнажаетъ на берегахъ значительное количество прекраснаго янтаря».

Линкольнширъ. — Морская область Линкольнширa преимущественно состоитъ изъ земель, лежащихъ ниже морскаго уровня и защищенныхъ искуственными плотинами. Нѣкоторыя изъ такихъ топкихъ мѣстъ были такимъ образомъ защищены и осушены римлянами; но послѣ ихъ удаленія море возвратилось, и большія пространства были покрыты песчанными слоями, содержащими морскія раковины; теперь эти мѣста снова превращены въ плодородныя земли. Въ исторію занесено множество ужасныхъ катастрофъ, причиненныхъ набѣгами моря, опустошавшими въ разное время нѣкоторые приходы.

Норфолькъ. — Въ Норфолькѣ и въ Соффолькѣ разрушеніе береговыхъ утесовъ совершается безостановочно. При Ганстантонѣ, на сѣ-

[1]) Arctic Zoology, vol. I. p. 10. Introduction.
[2]) Phillips's Geol. of York. p. 60.
[3]) Arct. Zool. vol. 1. p. 13, Introd.

верѣ, отъ подмыванія нижнихъ песчаныхъ слоевъ въ подножіи этого утеса, массы краснаго и бѣлаго мѣла низвергаются съ его вершины. Отъ этого между Ганстантономъ и Вейбоурномъ образуются вдоль берега низкіе холмы или дюны изъ сыпучаго песку и достигаютъ высоты отъ пятидесяти до шестидесяти футовъ. Они состоятъ изъ сухаго песку, связаннаго въ плотную массу длинными ползучими корнями растенія, извѣстнаго здѣсь подъ названіемъ *таррамъ (Arundo arenaria)*. Теперешній ходъ морскихъ приливовъ таковъ, что гавани Клейская, Уллльская и другія мѣста надежно защищены этими преградами; это ясно доказываетъ, какъ въ извѣстныхъ мѣстахъ наступленіе моря или его неподвижность зависятъ не отъ прочности грунта, но отъ общаго очертанія берега.

Морскія волны постоянно подмываютъ низкіе мѣловые утесы, покрытые пескомъ и глиной, между Вейбоурномъ и Шеррингамомъ, и ежегодно уносятъ извѣстную часть ихъ. При послѣднемъ изъ этихъ городовъ я дозналъ, въ 1829 году, нѣсколько фактовъ, бросающихъ свѣтъ на скорость, съ которою море наступаетъ на землю. Во время постройки теперешней гостинницы, въ 1805 году, было вычислено, что потребуется семьдесятъ лѣтъ для того, чтобы море достигло мѣста, на которомъ она поставлена, ибо изъ прежнихъ наблюденій было найдено, что средняя убыль земли совершалась немногимъ менѣе чѣмъ по одному ярду въ годъ. Разстояніе между этимъ домомъ и моремъ равнялось пятидесяти ярдамъ; но при этомъ не былъ принятъ въ расчетъ склонъ грунта *отъ* моря, вслѣдствіе чего убыль естественно ускорялась съ каждымъ годомъ, потому что утесъ становился ниже и представлялъ въ каждый послѣдующій періодъ все меньше и меньше матеріала размывающему дѣйствію моря, хотя обвалы и были одинаковы по величинѣ площади. Между 1824 и 1829 годами унесено не менѣе семнадцати ярдовъ, и только небольшой садъ остался тогда между строеніемъ и моремъ. Въ 1829 году, въ гавани этого порта въ одномъ мѣстѣ, гдѣ, не болѣе какъ за сорокъ восемь лѣтъ до этого, стоялъ утесъ высотой въ пятьдесятъ футовъ съ выстроенными на немъ домами, море имѣло двадцать футовъ глубины достаточной для стоянки фрегата! Если бы въ теченіе полстолѣтія произошла подобная перемѣна внезапно, отъ мгновеннаго удара землетрясенія, исторія наполнилась бы подробностями о такихъ удивительныхъ переворотахъ на земной поверхности; но если превращеніе возвышенной суши въ глубокое море совершается постепенно, оно возбуждаетъ только мѣстное вниманіе. Сигнальный флагштокъ на южной сторонѣ этой гавани былъ три раза перемѣщенъ внутрь страны, между 1814 и 1829 годами, по причинѣ подступа моря.

Далѣе къ югу мы находимъ береговые утесы, составленные подобно вышеупомянутымъ утесамъ Голдернесса, изъ перемежающихся пластовъ голубой глины, гравія, смѣси глины съ пескомъ и мелкаго песку. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ они имѣютъ болѣе 300 футовъ въ

высоту, однакоже, не смотря на это, на берегу произошло опустошеніе самое ужасное. Вся мѣстность, занятая древнимъ Кромеромъ, составляетъ теперь часть Нѣмецкаго моря, и его жители принуждены были постепенно удаляться внутрь страны къ своему теперешнему мѣсту жительства; но море грозитъ изгнать ихъ и отсюда. Зимой 1825 года, отпавшая масса свалилась изъ подъ самаго маяка, покрывавшаго двѣнадцать акровъ выдававшихся далеко въ море, утесами имѣвшими 250 футовъ высоты [1]). Отъ подмыванія, производимаго ключами, иногда отваливаются съ верхней части утесовъ большія глыбы съ стоящими на нихъ домами, такъ что, даже сооруженіемъ бриквaтеровъ при подножіи этихъ утесовъ, нѣтъ возможности на долго устранить опасность.

На томъ же самомъ берегу, говоритъ г. Тейлоръ, древнія деревни Шипденъ, Уимпуэлль и Экклесъ исчезли; многія фермы и большіе участки сосѣднихъ приходовъ были по частямъ поглощены моремъ; съ незапамятныхъ временъ не замѣчено никакой перемежки въ опустошеніяхъ, производимыхъ волнами вдоль всей линіи берега въ двадцать миль длиной, на которомъ стояли эти мѣстечки [2]). Впрочемъ отъ Экклеса еще остается памятникъ въ развалившейся башни старой церкви, которая полузасыпана среди песчанныхъ дюнъ въ немногихъ шагахъ (въ 60?) отъ морскаго берега. Еще въ 1605 году жители просили Якова I объ уменьшеніи податей, такъ какъ 300 акровъ земли и всѣ дома ихъ, за исключеніемъ четырнадцати, были тогда разрушены моремъ. Теперь и половины этого числа акровъ не остается въ приходѣ; а на мѣстѣ оставшихся въ 1605 г. домовъ поднимаются холмы наноснаго песку. Когда я посѣтилъ это мѣсто въ 1839 году, море быстро наступало на песчанные холмы и обнажило на берегу фундаментъ дома въ четырнадцать квадратныхъ ярдовъ, верхняя часть котораго очевидно была сломана прѣжде нежели его засыпало пескомъ; корпусъ церкви такъ же давно засыпанъ, но башня еще видна.

Эли-де-Бомонъ подалъ мысль, что песчанныя дюны въ Голландіи и въ другихъ странахъ могутъ служить естественными хронометрами, которыми можетъ быть опредѣленъ возрастъ существующихъ континентовъ. Пески, говоритъ онъ, постоянно вносятся внутрь страны силою вѣтра: замѣтивъ скорость ихъ хода, мы можемъ вычислить періодъ, когда началось это движеніе [3]). Но сейчасъ приведенный примѣръ убѣдитъ каждаго геолога, что мы не въ состояніи опредѣлить начальной точки отправленія дюнъ, потому что всѣ берега подлежатъ убыли, а берега Нидерландовъ въ особенности, ибо они не только подвержены вторженіямъ моря, но, какъ вполнѣ доказалъ самъ Эли-де-

[1]) Taylor's Geology of East Norfolk, p. 32.
[2]) Ibid.
[3]) De Beaumont, Géologie Pratique, p. 218.

Бомонъ, испытывали даже въ историческое время измѣненіе въ своемъ уровнѣ. Правда, дюны въ нѣкоторыхъ случаяхъ могутъ служить хронометрами и дать намъ возможность опредѣлить minimum древности существующихъ береговыхъ линій; но такое дознаніе слѣдуетъ прилагать съ величайшею осторожностью, ибо скорость, съ которою пески вдвигаются внутрь страны, весьма измѣнчива.

Холмы наноснаго песку, между Экклесомъ и Уинтертономъ, на нѣсколько сотъ лѣтъ преградили путь морскимъ приливамъ въ устья многихъ мелкихъ лимановъ; но есть сказанія о девяти брешахъ, шириной отъ 20 до 120 ярдовъ, сдѣланныхъ моремъ въ этихъ холмахъ, чрезъ которыя оно произвело страшныя опустошенія въ низменныхъ мѣстахъ, лежащихъ во внутренности страны. Въ немногихъ миляхъ къ югу отъ Гапписбурга тоже есть холмы наноснаго песку, которые тянутся къ Ярмуту. Эти *дюны* доставляютъ временную защиту берегу; но позади ихъ, внутри страны близъ Уинтертона, есть утесъ, имѣющій около мили въ длину, который ясно показываетъ, что въ этомъ мѣстѣ море прежде проникало далѣе чѣмъ теперь.

Засореніе лимановъ. — При Ярмутѣ море не надвигалось на пески со времени царствованія Елизаветы. Во времена саксонцевъ большой лиманъ тянулся вплоть до города Норича, который, по описаніямъ, даже въ тринадцатомъ и четырнадцатомъ столѣтіяхъ, «былъ расположенъ на отмеляхъ морскаго рукова». Пески, на которыхъ построенъ Ярмутъ, впервые отвердѣли и сдѣлались землей годной для обитанія около 1008 года; съ того времени линія дюнъ постепенно увеличилась въ высоту и въ ширину, протянувшись чрезъ весь входъ въ древній лиманъ и преградивъ доступъ приливамъ до такой степени, что они вступаютъ въ него только чрезъ узкій проходъ, который, оставаясь открытымъ отъ проходящей чрезъ него рѣки, постепенно перемѣстился на нѣсколько миль къ югу. Обыкновенные приливы, при устьѣ этой рѣки, подымаются въ настоящее время только до высоты трехъ или четырехъ футовъ, а высокіе — почти на восемь или на девять.

Вслѣдствіе прегражденнаго такимъ образомъ доступа морю, тысячи акровъ внутри страны превратились въ воздѣланныя земли, въ которыхъ, за исключеніемъ небольшихъ лужъ, образовалось болѣе шестидесяти прѣсноводныхъ озеръ, измѣняющихся отъ пятнадцати до тридцати футовъ въ глубину, а по протяженію отъ одного до тысячи двухсотъ акровъ [1]). Іеръ (Yare) и другія рѣки часто сообщаются съ этими водоемами, отъ чего послѣдніе могутъ постепенно наполниться озерными и рѣчными осадками и превратиться въ землю покрытую лѣсами. Впрочемъ не слѣдуетъ воображать, что приращеніе новой земли годной для воздѣлыванія, въ Норфолькѣ и въ Соффолькѣ, показываетъ какое либо постоянное приращеніе восточныхъ предѣловъ на-

[1]) Taylor's Geology of East Norfolk, p. 10.

шего острова, вознаграждающее за его частыя утраты. На такомъ берегу никакая *дельта* не можетъ образоваться.

Непосредственно противъ Ярмута, и параллельно съ берегомъ, находится большой рядъ песчанныхъ банокъ, форма которыхъ медленно измѣняется изъ года въ годъ и нерѣдко внезапно послѣ сильныхъ бурь. Капитанъ Гьюиттъ (Hewitt) открылъ, въ 1836 году, въ этихъ банкахъ широкое русло, въ шестдесятъ пять футовъ глубины, тамъ гдѣ, по прежнимъ изслѣдованіямъ въ 1822 году, существовала глубина только въ четыре фута. Море размыло эти пески до глубины шестидесяти футовъ въ теченіе четырнадцати лѣтъ, а быть можетъ въ періодъ болѣе короткій, и образовавшійся такимъ образомъ новый каналъ служитъ въ настоящее время (въ 1838 г.) для входа кораблей на Ярмутскій рейдъ. Громадность этого измѣненія показываетъ, какъ легко какой-нибудь новый напоръ морскихъ волнъ и теченій можетъ подвергнуть землю, пріобрѣтенную въ древнемъ лиманѣ Іера, опасности затопленія.

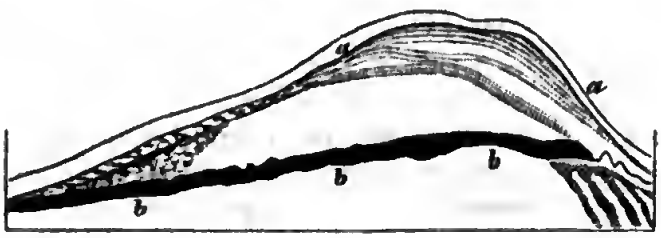
Какимъ образомъ большія банки перебрасываются чрезъ устья лимановъ на нашемъ восточномъ берегу, гдѣ нѣтъ такихъ большихъ рѣкъ, которыя поддерживали бы эти лиманы открытыми, понять не трудно, когда мы припомнимъ, что морское теченіе, идущее вдоль этого берега, обременено веществами изъ размытыхъ утесовъ и готово образовать баръ повсюду, гдѣ прервется или задержится какимъ-нибудь противоположнымъ теченіемъ. Устье рѣки Іера, въ теченіе послѣднихъ пяти столѣтій уклонилось къ югу почти на четыре мили. Очевидно такъ же, что въ какой нибудь отдаленный періодъ, рѣка Альда впадала въ море при Альдбороу, пока ея древнее устье не было заперто и наконецъ отодвинуто къ мѣсту, отстоящему не менѣе какъ на десять миль къ югу. Въ этомъ случаѣ песчанные и гравіевые гребни, подобные встрѣчающимся при Лоуэстоффъ-Нессѣ, которые будутъ описаны ниже, набросаны между рѣкою и моремъ; и древніе береговые утесы теперь представляются глазамъ уже внутри страны.

Можно спросить, почему рѣки на нашемъ восточномъ берегу всегда отклоняются къ югу, хотя приливное теченіе идетъ попеременно съ юга и съ сѣвера? Причину этому слѣдуетъ искать въ преобладающей силѣ такъ называемаго «сѣвернаго теченія» — приливной волны, выходящей изъ Атлантическаго Океана; малая часть ея идетъ къ востоку, вверхъ по Англійскому Каналу, чрезъ Дуврскій проливъ, и потомъ къ сѣверу; между тѣмъ какъ главная масса воды, двигаясь съ гораздо бо́льшей быстротой въ открытомъ морѣ, на западной сторонѣ Великобританіи, сначала проходитъ Оркадскіе острова, а потомъ поварачиваетъ и течетъ внизъ между Норвегіей и Шотландіей, и съ большой скоростью несется вдоль нашего восточнаго берега. Хорошо извѣстно, что самые высокіе приливы на этомъ берегу причиняются сильнымъ сѣверозападнымъ вѣтромъ, который подымаетъ восточную часть Атлантическаго Океана и заставляетъ его изливать большой

объемъ воды въ Нѣмецкое море. Этотъ сильный вѣтеръ *отъ берега*, сопровождаемый поднятіемъ водъ, а не повсемѣстнымъ отливомъ моря, естественно возбуждаетъ удивленіе въ жителяхъ нашего берега. Во многихъ областяхъ они съ увѣренностью ждутъ богатой жатвы отъ драгоцѣннаго удобренія морскими водорослями, когда сѣверозападные вѣтры преобладаютъ, и рѣдко ошибаются въ своихъ ожиданіяхъ.

Берегъ Соффолька. — Соффолькскіе береговые утесы, къ которымъ мы теперь переходимъ, не такъ высоки, какъ порфолькскіе; но составлены изъ подобныхъ же перемежающихся слоевъ глины, песку и гравія. Отъ Горлстона въ Соффолькѣ, не доходя нѣсколькихъ миль съ сѣвера до Лоуэстоффа, береговые утесы слегка подмыты. Близъ послѣдняго изъ упомянутыхъ городовъ находится стоящій внутри страны береговой утесъ почти въ шестдесятъ футовъ въ высоту, котораго склонъ внутрь страны покрытъ травой и верескомъ. Между утесомъ и моремъ находится низкое и плоское песчанное пространство, называемое Нессомъ; оно имѣетъ почти три мили въ длину, и въ большей части недоступно для самыхъ высокихъ морскихъ приливовъ. Наиболѣе выдающаяся точка Несса отстоитъ отъ основанія первоначальнаго береговаго утеса на разстояніе 660 ярдовъ. Эта прибыль земли, говоритъ Тейлоръ, произошла въ различные и отдаленные другъ отъ друга промежутки времени, вслѣдствіе вліянія морскихъ теченій, проходящихъ между землею и отмелью, которая лежитъ почти на разстояніи мили противъ Лоуэстоффа и извѣстна подъ названіемъ Гольмъ-Санда. Линіи наростанія въ Нессѣ обозначаются рядами концентриче-

Фиг. 23



Карта Лоуэстоффскаго Нессе, въ Соффолькѣ [1]).

a, *a*. Точками обозначенныя линіи показываютъ пласты песку и гравія, составляющіе основность трехугольнаго пространства, называемаго Нессомъ.

b, *b*, *b*. Тонкая полоса представляетъ береговой утесъ внутри страны, на которомъ стоитъ городъ Лоуэстоффъ; между городомъ и моремъ находится Нессъ.

скихъ валовъ или запрудъ, окружающихъ ограниченныя площади, и многіе изъ этихъ валовъ образовались на глазахъ людей теперь живущихъ. Первоначально взбрасывается до значительной высоты валъ тяжелыхъ матеріаловъ какимъ-нибудь необыкновеннымъ приливомъ, сопровождаемымъ сильнымъ вѣтромъ. Послѣдующіе приливы расширяютъ основаніе высокаго вала, состоящаго изъ промытаго гравія, и

[1]) From Taylor's Mem., смотр. Phil. Mag. Oct. 1827, p. 297.

промежутки наполняются пескомъ, придуваемымъ съ берега. Arundo и другія морскія растенія постепенно укореняются на валѣ; и, расползаясь по немъ, придаютъ плотность его массѣ и образуютъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ сплошную растительную покрышку. Между тѣмъ снаружи образуется другой валъ, который вслѣдствіе подобнаго же процесса подымается и защищаетъ первый. Если море пробьетъ себѣ путь въ одной изъ внѣшнихъ не вполнѣ сформировавшихся насыпей, то проломъ въ скоромъ времени снова засыпается. По прошествіи нѣкотораго времени морскія растенія, на площадяхъ окруженныхъ такими запрудами, уступаютъ мѣсто лучшимъ видамъ травъ, доставляющихъ хорошее пастбище, и пески сплотняются на столько, что могутъ держать на себѣ строенія.

Разрушеніе Дануича моремъ. — О постепенномъ разрушеніи Дануича, нѣкогда весьма значительнаго морскаго порта на этомъ берегу, мы имѣемъ многія достовѣрныя свѣденія. Гарднеръ, въ своей исторіи этого мѣстечка, напечатанной въ 1754 году, говоритъ, ссылаясь на документы, начинающіеся съ Поземельной книги, что береговые утесы при Дануичѣ, Соутволдѣ, Истернѣ и Пекфильдѣ всегда были подвержены разрушенію. О двухъ полосахъ земли при Дануичѣ, обложенныхъ налогомъ въ одиннадцатомъ столѣтіи, въ царствованіе Эдуарда Исповѣдника, сдѣлана особая отмѣтка въ межевыхъ актахъ Вильгельма Завоевателя, составленныхъ немного лѣтъ спустя, какъ о мѣстахъ поглощенныхъ моремъ. О дальнѣйшихъ потеряхъ случившихся въ послѣдствіи, сперва о монастырѣ, потомъ о многихъ церквяхъ, далѣе о старой гавани, наконецъ о четырехъ стахъ домахъ, погибшихъ за разъ, о церкви св. Леонарда, о большой дорогѣ, о ратушѣ, тюрьмѣ и о многихъ другихъ зданіяхъ, также упоминается съ обозначеніемъ времени ихъ погибели. Есть свѣденія и о томъ, что въ шестнадцатомъ столѣтіи не осталось и одной четверти этого города; жители его, однакоже, переселились внутрь страны и сохранили названіе города, какъ это случалось и со многими другими портами, когда ихъ мѣсто нахожденія исчезало. До сихъ поръ, однакоже, сохранилась одна весьма древняя церковь, послѣдняя изъ двѣнадцати, о которыхъ упоминается въ нѣкоторыхъ историческихъ памятникахъ. У Гарднера тоже описано послѣдовавшее въ 1740 году раскрытіе кладбищъ св. Николая и св. Франциска, въ морскихъ утесахъ, съ гробами и скелетами, изъ коихъ нѣкоторые лежали на самомъ берегу, колыхаясь

„Въ колыбели суровой самовластной зыби".

Отъ этихъ кладбищъ теперь не осталось слѣдовъ. Рей говоритъ такъ же, «что въ древнихъ сочиненіяхъ упоминается о лѣсѣ, находившемся въ разстояніи одной съ половиною мили къ востоку отъ Дануича, мѣсто котораго теперь должно находиться далеко въ морѣ» [1]). Городъ

[1]) Consequences of. the Deluge. Phys. Theol. Discourses.

этотъ, нѣкогда столь цвѣтущій и многолюдный, превратился теперь въ маленькую деревушку, съ двадцатью домами и съ сотнею жителей.

Есть старинное преданіе о томъ, «что портные, сидя въ своихъ лавкахъ въ Дануичѣ, видѣли корабли въ Ярмутскомъ Заливѣ»; но если мы сообразимъ, какъ далеко берегъ при Лоуэстоффскомъ Нессѣ выдается между этими двумя мѣстами, то конечно не повѣримъ сказанію, которое тѣмъ не менѣе доказываетъ, какъ прежніе набѣги моря сильно побуждали людей съ пылкимъ воображеніемъ предаваться страсти къ чудесному.

Сдѣланное Гарднеромъ описаніе кладбищь, размытыхъ волнами, напоминаетъ намъ картину столь хорошо описанную Бьюикомъ [1]), которому первоначальная мысль о ней могла быть внушена многими чертами этого же самаго берега. На краю утеса подмытаго моремъ представлена неразрушенная башня и западная сторона аббатства. Восточная сторона обрушилась. Колонны притвора готовы за ней послѣдовать. Волны почти отдѣлили мысъ и ворвались на кладбище, гдѣ, наругавшись надъ бренными останками, выбросили черепъ на берегъ. На первомъ планѣ видѣнъ разбитый надгробный камень, воздвигнутый, какъ гласитъ надпись, «для *увѣковѣченія* памяти» того, чье имя уже изгладилось, также какъ изгладилось и названіе графства, въ которомъ онъ былъ «Custos Rotulorum». На этомъ памятникѣ сидитъ оскверняющій его бакланъ, какъ бы для того, чтобы напомнить прохожему слова Гамлета о «позорномъ назначеніи», которому подвергаются священные предметы. Если бы этотъ даровитый художникъ пожелалъ представить сатиру на нѣкоторыя изъ популярныхъ геологическихъ теорій, онъ могъ бы надписать камень памяти какого-нибудь геолога, проповѣдавшаго ученіе о «неизмѣнности существующихъ континентовъ» — объ «эпохѣ покоя» — о «безсиліи новѣйшихъ причинъ».

Вторженія моря при Альдбороу были въ прежнее время весьма опустошительны. Городокъ этотъ, какъ извѣстно, лежалъ нѣкогда въ четверти мили на востокъ отъ теперешняго берега. Жители продолжали строиться далѣе внутрь страны, пока не достигли до рубежа принадлежавшей имъ земли, и за тѣмъ городъ началъ быстро распадаться; но двѣ песчанныя отмели, поднявшіяся въ недальнемъ разстояніи, составляютъ теперь временную защиту для берега. Между этими мелями и нынѣшнимъ берегомъ, гдѣ теперь идетъ морское теченіе, море имѣетъ двадцать четыре фута въ глубину на томъ самомъ мѣстѣ, на которомъ прежде стоялъ городъ.

Эссексъ. — Говорятъ, что Гарвичь обязанъ своимъ происхожденіемъ разрушенію Оруэлля-города, стоявшаго на мѣстѣ, нынѣ извѣстномъ подъ названіемъ «западныхъ скалъ», и поглащеннаго вторгнувшимся моремъ послѣ завоеванія Англіи норманами. Существуютъ опасенія, что перешеекъ, на которомъ стоитъ Гарвичь въ непродол-

[1]) History of British Birds, vol. II. p. 220 ed. 1821.

жительномъ времени превратится въ островъ, ибо море можетъ прорвать его близъ Лоуеръ-Дувръ-Корта, гдѣ береговые утесы, извѣстные подъ названіемъ Биконъ-Клифъ, состоятъ изъ горизонтальныхъ слоевъ лондонской глины, содержащей въ себѣ септаріи (septaria). Они были сильно размыты между 1829 и 1838 годами, какъ я имѣлъ случай видѣть въ эти два періода, когда осматривалъ берегъ. Въ этотъ короткій промежутокъ времени многіе сады и дома были опрокинуты въ море, а въ апрѣлѣ, 1838 года, цѣлой улицѣ угрожало разрушеніе. Наступленіе моря значительно ускоряется вслѣдствіе торговли септаріями, которыя идутъ на приготовленіе цемента и потому нагружаются на корабли по мѣрѣ своего паденія на берегъ. Если бы эти камни, оставались грудами на берегу, то ослабляли бы силу морскихъ волнъ и замедляли бы превращеніе полуострова въ островъ, которое можетъ повести къ разрушенію города Гарвича. Капитанъ королевскаго флота, Вашингтонъ, опредѣлилъ въ 1847 г., что вышеупомянутый Биконъ-Клифъ, имѣющій около пятидесяти футовъ высоты, обрушался со скоростью сорока футовъ въ сорокъ семь лѣтъ, между 1709 и 1756 годами; со скоростью восмидесяти футовъ между 1756 и 1804, и триста пятидесяти между 1804 и 1841 годами; что доказываетъ быстро возростающую скорость разрушенія [1]).

Между утратами значится, что послѣ 1807 года поле, извѣстное подъ названіемъ Викорсъ-Фіельдъ и принадлежавшее къ Гарвичу, было поглощено моремъ [2]), и что въ 1820 году существовало значительное пространство между баттареей въ Гарвичѣ, построенной въ началѣ нынѣшняго столѣтія и моремъ; одна часть этого укрѣпленія смыта въ 1829 году, а остальныя повисли надъ водой.

При Уальтонъ Незѣ, въ томъ же графствѣ, береговые утесы, состоящіе изъ лондонской глины, покрытой раковистыми песками крага, достигаютъ высоты почти 100 футовъ и ежегодно подмываются волнами. Старое Уальтонское кладбище смыто и утесы, лежащіе къ югу, постоянно исчезаютъ.

Кентъ. — Островъ Шеппей. — Морской берегъ, ограничивающій лиманъ Темзы, представляетъ много примѣровъ прибыли и убыли земли. Островъ Шеппей, который теперь имѣетъ около шести миль въ длину и четыре въ ширину, состоитъ изъ лондонской глины. Береговые утесы на сѣверной его сторонѣ, имѣющіе отъ шестидесяти до восмидесяти футовъ въ вышину, такъ быстро разрушаются, что пятьдесятъ экровъ пропало въ теченіе двадцати лѣтъ, между 1810 и 1830 годами. Говорятъ, что соборъ, стоящій теперь близъ берега, находился въ 1780 году по серединѣ острова; и если разрушеніе будетъ идти съ теперешней быстротою, то можно вычислить время — весьма недалекое — когда весь островъ уничтожится. На берегу

[1]) Tidal Harbor Commissioner's First Report, 1845, p. 176.
[2]) На авторитетѣ др. Митчелля.

материка, къ востоку отъ острова Шеппей, находится мѣстечко Гернъ-Бей, названное такъ по бывшему здѣсь нѣкогда заливу,—теперь это названіе не имѣетъ значенія, потому что волны и морскія теченія, смыли древніе мысы, которыми заливъ замыкался. Прежде здѣсь существовалъ небольшой выступъ земли, по линіи отмелей на мѣстѣ теперешней плотивы, которымъ большой заливъ раздѣлялся на двѣ части, на Верхній Заливъ и на Нижній Заливъ [1]).

Еще далѣе къ востоку стоитъ церковь Рекальвера на утесѣ, состоящемъ изъ глины и песку и имѣющемъ около двадцати пяти футовъ въ высоту. Рекальверъ (Regulvium) составлялъ важную военную станцію во время римлянъ, и, какъ видно изъ Лелавдова описанія, отстоялъ почти на милю отъ моря, не далѣе какъ въ царствованіе Генриха VIII. Въ «Gentleman's Magazine», есть снятый въ 1781 году съ этого мѣстечка рисунокъ, въ которомъ представлено еще значительное пространство, лежащее между сѣверной стѣной кладбища и береговыми утесами [2]). За нѣсколько времени до 1780 года волны достигли мѣста древняго римскаго лагеря или укрѣпленія, стѣны котораго, прежде

Фиг. 24.

Видъ Рекальверской церкви, снятый въ 1781 году.

1. Островъ Шеппей. 2. Древняя часовня, теперь разрушенная. Коттеджъ между этой часовней и берегомъ былъ смытъ моремъ въ 1782 году.

подмытыя, продолжали въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ висѣть надъ моремъ — такъ твердо онѣ были сцементованы въ одну массу. Онѣ находились на восемьдесятъ ярдовъ ближе къ морю чѣмъ церковь, и объ нихъ упоминается въ «Topographica Britannica», въ 1780 году, какъ о недавно упавшихъ въ море. Въ 1804 году часть кладбища съ нѣсколькими сосѣдними домами была смыта, а древняя церковь, съ ея двумя башнами, была заперта и какъ мѣсто богослуженія покинута, но все еще поддерживалась какъ береговая мѣта, хорошо зна-

[1]) На авторитетѣ Гаммелля и Ричардсона.
[2]) Vol. II New Ser. 1809, p. 801.

коная мореплавателямъ. Я посѣтилъ это мѣсто въ іюнѣ, 1851 года, и видѣлъ человѣческія кости и часть деревяннаго гроба, высунувшіяся изъ вершины утеса. Все зданіе вѣроятно давно было бы снесено, если бы сила волнъ не сдерживалась искуственнымъ отводомъ изъ камней и большихъ деревянныхъ свай, вбитыхъ въ песокъ на морскомъ берегу для ослабленія силы волнъ.

Островъ Тенетъ. — Островъ Тенетъ отдѣлялся, во времена римлянъ, отъ остальнаго Кента судоходнымъ каналомъ, чрезъ который римскіе флоты отправлялись въ Лондонъ и обратно. По описанію Беде этотъ небольшой протокъ имѣлъ, въ началѣ восьмаго столѣтія, три фарлонга [1]) въ ширину; полагаютъ, что онъ началъ мелѣть со времени Норманскаго завоеванія. Онъ до того засорился въ 1485 г., что было испрошено позволеніе парламента на постройку чрезъ него

Фиг. 25.

Рекальверская церковь, въ 1834 году.

моста; а съ тѣхъ поръ онъ превратился въ болотистую землю, съ протекающими по ней небольшими ручьями. Стоящая на этомъ берегу ферма Бедламъ-Фермъ, принадлежащая госпиталю этого названія, утратила восемь акровъ земли въ теченіе двадцати лѣтъ, предшествовавшихъ 1830 году. Земля тутъ состоитъ изъ мѣла подымающагося отъ сорока до пятидесяти футовъ выше морскаго уровня. Вычислено, что приблизительная убыль берега, лежащаго между Нортъ-Форелендомъ и Рекальверомъ, на протяженіи почти одинадцати миль, рав-

[1]) Фарлонгъ = одной восьмой доли англійской мили.

цяется двумъ футамъ въ годъ. Мѣловые берега на южной сторонѣ Тенета, между Рамсгетомъ и Пегуэлль-Бейемъ, въ теченіе послѣднихъ десяти лѣтъ (предшествовавшихъ 1830 году) утрачивали ежегодно по три фута.

Гудвинскіе пески.—Гудвинскіе пески лежатъ противъ этой же части Кентскаго берега. Они имѣютъ около десяти миль въ длину; въ однихъ мѣстахъ отстоятъ на три, въ другихъ на семь миль отъ берега; и на нѣкоторомъ пространствѣ обнажаются при отливѣ. Что эти пески составляютъ остатокъ нѣкогда твердой земли, а не «простое скопленіе морскаго песку», какъ воображалъ Реннелль [1]), то это можно предполагать, основываясь на слѣдующемъ фактѣ: когда въ 1817 году составлялся проэктъ сооруженія маяка на этой отмели, то при буравленіи оказалось, что она на глубинѣ пятнадцати футовъ состоитъ изъ песку лежащаго на голубой глинѣ; а при послѣдующихъ развѣдкахъ достигли до лежащаго еще ниже мѣла. До насъ дошло неясное преданіе, что здѣсь находились поземельныя владѣнія графа Гудвина — отца Гарольда — умершаго въ 1053 году, и нѣкоторые догадывались, что они были поглощены наводненіемъ, о которомъ упоминается въ Саксонской хроникѣ, *sub anno* 1099. Послѣдніе остатки острова состоявшаго, подобно острову Шеппей, изъ глины, можетъ статься, были унесены около этого же времени.

Есть и другіе писменные памятники объ убыли береговой земли въ Кентскомъ графствѣ, напримѣръ при Дилѣ и при Дуврѣ, гдѣ Шекспировъ Утесъ, весь состоящій изъ мѣла, сильно пострадалъ и непрерывно уменьшается въ высотѣ, вслѣдствіе того, что склонъ его обращенъ къ сторонѣ материка. Въ 1810 году въ этомъ утесѣ произошелъ сильный обвалъ, отъ котораго Дувръ былъ потрясенъ, какъ будто бы землетрясеніемъ, а въ 1772 году обвалъ былъ еще сильнѣе [2]). Поэтому мы можемъ предположить, что видъ съ вершины этого утеса въ открывавшуюся внизу пропасть заслуживалъ, въ 1600 году когда была написана трагедія Король Лиръ, болѣе чѣмъ теперь названіе «страшнаго, производившаго головокруженіе». Лучшіе антикваріи соглашаются, что Дуврская гавань составляла прежде лиманъ и что море восходило прежде по долинѣ между мѣловыми холмами. Остатки, найденные въ различныхъ промоинахъ, подтверждаютъ описаніе этого мѣста оставленное Цезаремъ и Антониномъ, и существуютъ ясныя историческія данныя, доказывающія, что въ прежнія времена въ Дуврѣ вовсе не было морскаго гравія [3]).

Дуврскій проливъ. — Идя отъ сѣверныхъ частей Нѣмецкаго моря къ Дуврскому проливу, мы находимъ постепенное обмелѣніе мо-

---

[1]) Geog. of Herod. vol. II. p. 326.
[2]) Dodsley's Ann. Regist 1772.
[3]) См. Редмана объ измѣненіяхъ ю. в. берега Англіи, Proceed. Instit. Civil Engin. vol. II. 1851, 1852.

ря, такъ что, на разстояніи почти двухъ сотъ миль, мы переходимъ отъ глубины въ 120 фатомовъ до глубины въ 58, 38, 18 и даже 2 фатомовъ. Самое мелкое мѣсто въ проливѣ лежитъ на линіи проведенной отъ Ромнейскаго Болота къ Булоню. Отсюда Англійскій каналъ снова становится глубже по мѣрѣ того, какъ мы удаляемся къ западу, и потому можно сказать, что Дуврскій проливъ раздѣляетъ два моря [1]).

Была ли Англія нѣкогда соединена съ Франціей — это вопросъ, который часто составлялъ любимую тему для обсужденія. Въ 1605 году нашъ соотечественникъ Верстеганъ, въ своихъ «Antiquities of the English Nation», замѣтилъ, что многіе изъ предшествовавшихъ ему писателей поддерживали это мнѣніе; но не подкрѣпляли его никакими уважительными доказательствами. Поэтому онъ самъ старался подтвердить его различными доводами, главные изъ которыхъ слѣдующіе: Во первыхъ, близость и тожество состава противулежащихъ морскихъ утесовъ и береговъ Альбіона и Галліи, которые какъ въ томъ случаѣ, гдѣ они плоски и песчанны, такъ и въ томъ, гдѣ они круты и состоятъ изъ мѣла, въ точности соотвѣтствуютъ другъ другу. Во вторыхъ, существованіе подводнаго кряжа, извѣстнаго у насъ подъ названіемъ «our Lady's Sand», идущаго отъ берега къ берегу при небольшой глубинѣ и, повидимому, служившаго, судя по его составу, первобытнымъ базисомъ перешейка. Въ третьихъ, тожество вредныхъ животныхъ во Франціи и Англіи, которыя не могли переплыть чрезъ проливъ и не могли быть занесены человѣкомъ. Никто, говоритъ онъ, не ввезъ бы къ намъ волковъ, и потому «эти хищные звѣри сами перешли къ намъ». Онъ предполагаетъ, что древній перешеекъ имѣлъ около шести англійскихъ миль въ ширину, состоялъ исключительно изъ мѣла и кремня и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ не высоко подымался надъ уровнемъ моря. Дѣйствіе волнъ и морскихъ теченій, говоритъ онъ, было гораздо сильнѣе въ то время, когда проливъ былъ уже; они даже теперь разрушаютъ береговые утесы, состоящіе изъ подобныхъ матеріаловъ. Онъ допускаетъ тоже возможное содѣйствіе землетрясеній; и если мы примемъ во вниманіе, что множество подводныхъ лѣсовъ окаймляетъ южные и восточные берега Англіи, и что во многихъ мѣстахъ морское дно, приподнятое выше морскаго уровня, содержитъ ископаемыя раковины новѣйшихъ видовъ, то окажется возможность предположить, что такія поднятія и осѣданія земли, совершавшіяся такъ же медленно, какъ они теперь совершаются въ Швеціи и въ Гренландіи, могли значительно содѣйствовать обнажающей силѣ этого «океаническаго потока», Ποταμοιο μεγα σθενος Ωκεανοιο.

Фокстонъ. — При Фокстонѣ море подмываетъ мѣлъ и лежащіе подъ нимъ пласты. Около 1716 года здѣсь произошло замѣтное осѣданіе земли близъ моря, такъ что дома сдѣлались видимыми съ нѣ-

[1]) Stevenson, Ed Phil. Journ. № V. p. 45. and. Dr. Fitton, Geol. Trans. 2d series, vol. iv. plate 9.

которыхъ точекъ на морѣ, и съ извѣстныхъ мѣстъ на приморскихъ утесахъ, откуда до этого ихъ нельзя было видѣть. Въ описаніи этого событія, помѣщенномъ въ Phil. Trans. за 1816 годъ, сказано, «что здѣшняя земля состоитъ изъ твердой каменистой массы (мѣла), залегающей на влажной глинѣ (gault), такъ что она сдвигается по направленію къ морю, точно такъ, какъ спускается корабль по доскамъ смазаннымъ саломъ.» Сказано то же, что на памяти жившихъ тогда людей этотъ берегъ былъ смытъ на протяженіи пятидесяти пяти ярдовъ.

Захваты моря при Гитѣ (Hythe) также внесены въ письменные памятники. Но между этимъ мѣстомъ и Райемъ (Rye) земля прибыла во времена историческія; роскошная равнина, извѣстная подъ названіемъ Ромнейскаго Болота или Дангенесса, имѣющая около десяти миль въ длину и пяти въ ширину и состоящая изъ ила, получила большое приращеніе. Съ давнихъ поръ, однако же оказывалась необходимость защититься со стороны моря искуственными плотинами, потому что города Лиддъ и Ромней составляютъ единственныя мѣста въ этомъ болотѣ, которыя лежатъ выше уровня самыхъ высокихъ приливовъ [1]). Редманъ ссылается на многочисленныя старыя карты и на достойные довѣрія авторитеты, чтобы доказать, что годичная прибыль гравіеваго мыса, называемаго Дангенессомъ, равнялась почти шести ярдамъ въ теченіи двухъ столѣтій, предшествовавшихъ 1844 году. Ходъ этой прибыли, однако же колебался, въ теченіи сказаннаго періода; ибо между 1689 и 1794 годами, то есть въ теченіе 105 лѣтъ, скорость его равнялась $8^1/_4$ ярдамъ въ годъ [2]). До сихъ поръ не рѣшено еще, задерживается ли здѣсь гравій вслѣдствіе встрѣчи прилива, текущаго съ сѣвера чрезъ Дуврскій проливъ, съ приливомъ идущимъ вверхъ по каналу съ запада, какъ думали прежде, или вслѣдствіе задержки представляемой приливному потоку водами рѣки Ротера.

Рай, лежащій къ югу отъ Ромнейскаго Болота, былъ нѣкогда разрушенъ моремъ, но теперь море находится въ разстояніи двухъ миль отъ него. Сосѣдній городъ Винчельси разрушенъ въ царствованіе Эдуарда I; устье Ротера было засорено и рѣка уклонилась въ другое русло. Въ ея старомъ ложѣ найденъ около 1824 года древній корабль, повидимому, датское купеческое судно, построенное изъ дуба и значительно почернѣвшее [3]). При раскопкахъ въ Ромнейскомъ болотѣ попадаются въ большихъ количествахъ орѣхи, торфъ и дерево.

Южный берегъ Англіи.—Къ западу отъ Гастингса, или отъ св. Леонардза, береговая линія вдается внутрь страны до Превензи-Бея, гдѣ прежде существовала гавань, теперь совершенно занесенная гравіемъ.

[1]) На авторитетъ г. Меріона изъ Рая.
[2]) Redman, упомянутый на стр. 365.
[3]) Edin. Journ. of Sci. №. XIX. p. 56.

Такое отступленіе, въ теченіе многихъ лѣтъ съ ряду, равнялось въ нѣкоторыхъ мѣстахъ семи футамъ въ годъ, вслѣдствіе чего передъ 1751 годомъ нѣкоторыя мартельныя башни (martello towers — круглые береговые форты) были отодвинуты внутрь страны по предписанію артиллерійскаго департамента [1]). Въ 1813 году, на мысѣ Бичи-Гедѣ мѣловая масса, въ триста футовъ длиной и отъ семидесяти до восьмидесяти шириной, обрушилась съ страшнымъ трескомъ; и съ тѣхъ поръ подобные обвалы повторялись нерѣдко [2]).

Около мили къ западу отъ города Ньюгевена видны остатки древняго крѣпостнаго рва на вершинѣ Кастль-Гилля. Этотъ оконъ сдѣланный, какъ полагаютъ, римлянами, очевидно, нѣкогда имѣлъ значительное протяженіе и овальную форму; но большая часть его была отрѣзана моремъ. Подмытые здѣсь береговые утесы весьма высоки; пластъ мѣла болѣе ста футовъ толщиною покрытъ третичной глиной и пескомъ, имѣющими въ сложности отъ шестидесяти до семидесяти футовъ толщины. Въ теченіе немногихъ столѣтій послѣдніе слѣды лѣпной глины, на южныхъ границахъ мѣловой формаціи въ южномъ Доунсѣ, вѣроятно, исчезнутъ на этомъ берегу, и будущіе геологи только по историческимъ документамъ узнаютъ древніе географическіе предѣлы сказанной группы пластовъ въ этомъ направленіи. На противоположной сторонѣ лимана Узы, на востокъ отъ Ньюгевена, слой гравія, состоящій изъ мѣловыхъ кремней происшедшихъ отъ разрушенія сосѣднихъ береговъ, накоплялся при Сифордѣ въ теченіе многихъ столѣтій. Во время сильной бури, въ ноябрѣ 1824 года, эта банка была совершенно смыта и городъ Сифордъ затопленъ. Другая большая отмель изъ гравія образуется теперь изъ свѣжихъ матеріаловъ.

Весь берегъ Соссекса съ незапамятныхъ временъ постоянно подвергался вторженіямъ моря; и хотя въ исторіи отмѣчены одни только внезапныя наводненія, поглотившія плодородныя или населенныя мѣста, однако же и эти памятники говорятъ о необыкновенно большой убыли. Въ теченіе не болѣе восьмидесяти лѣтъ отмѣчено около *двадцати* морскихъ вторженій, во время которыхъ за разъ поглощались пространства земли отъ двадцати до *четырехсотъ* акровъ, количество десятинной подати съ которыхъ упоминается въ Taxatio Ecclesiastica [3]) Въ царствованіе Елизаветы городъ Брайтонъ былъ расположенъ на томъ мѣстѣ, гдѣ цѣпная пристань (chain pier) тянется теперь въ море. Въ 1665 году, двадцать пять домовъ было уничтожено подъ этимъ берегомъ. Въ то время подъ нимъ осталось еще 113 домовъ, которые всѣ были смыты въ 1703 и 1705 годахъ. Никакихъ слѣдовъ древняго города не замѣтно въ настоящее время. Есть однакоже доказательства, что море заняло снова свое древнее

[1]) Redman, упомянутый на стр. 365.
[2]) Webster, Geol. Trans. vol. II. p. 192. Ist. series.
[3]) Mantell, Geology of Sussex, p. 293.

мѣсто при подножіи этихъ утесовъ, и что мѣстоположеніе, нѣкогда занятое городомъ, составляло только отмель, покинутую океаномъ на нѣсколько столѣтій.

Гампширъ. — Островъ Уайтъ. — Мы никогда не кончили бы описанія всѣхъ мѣстностей на берегахъ Соссекса и Гампшира, гдѣ земля отступаетъ, и потому укажемъ только на отношеніе геологическаго строенія острова Уайта и его теперешней формы, которое доказываетъ, что этотъ берегъ обязанъ своимъ очертаніемъ непрерывному дѣйствію моря. Чрезъ средину острова проходитъ высокій кряжъ мѣловаго пласта, въ вертикальномъ положеніи и въ направленіи отъ востока къ западу. Этотъ мѣлъ образуетъ выдающіеся мысы: Кольверъ Клифъ на востокѣ и Нидлесъ на западѣ; между тѣмъ какъ Сандоунскій заливъ на одной сторонѣ и Комптонскій на другой были промыты въ болѣе мягкихъ песчаныхъ и глинистыхъ пластахъ, которые, по геологическому положенію, лежатъ ниже мѣла.

Тѣже явленія повторяются на островѣ Парбекѣ, гдѣ линія вертикальнаго мѣла образуетъ выдающійся мысъ Гандфастъ-Пойнтъ; а Свенеджскій заливъ обозначаетъ глубокую промоину, произведенную волнами въ болѣе мягкихъ пластахъ, соотвѣтствующихъ пластамъ Сандоунскаго залива.

Гарстъ-Кастельская банка — прогрессивное движеніе мелкихъ камней у морскихъ береговъ. — Рыхлый гравій и крупнозернистый песокъ, составляющіе каждую данную линію морскаго берега, хотя и уносятся то въ одну сторону, то въ другую, однакоже, не смотря на это, они имѣютъ окончательное движеніе въ одномъ извѣстномъ направленіи [1]). Ихъ поступательное движеніе на южномъ берегу Англіи, на примѣръ, совершается отъ запада къ востоку, что зависитъ отчасти отъ дѣйствія волнъ, гонимыхъ къ востоку господствующимъ вѣтромъ; отчасти отъ морскаго теченія или отъ движенія общей массы воды, причиняемаго приливами и вѣтрами. Сила волнъ сообщаетъ движеніе галькамъ, которыя не могли быть увлечены скоростью однихъ теченій; но какъ только гальки окончательно превратятся въ песокъ или илъ отъ непрерывнаго тренія, то онѣ подпадаютъ подъ вліяніе теченія; и эта причина должна опредѣлять ходъ, который въ послѣдствіи приметъ главная масса вещества, происшедшаго отъ разрушенія береговыхъ утесовъ.

Изъ наблюденій г. Пальмера и другихъ видно, что если построить плотину или дамбу гдѣ-нибудь на нашемъ южномъ или юговосточномъ берегу, чтобы остановить движеніе мелкихъ камней, то на западной сторонѣ такихъ искуственныхъ преградъ скоро собирается груда гравія. Гальки продолжаютъ накопляться до тѣхъ поръ, пока

[1]) См. Palmer on Shingle Beaches, Phil. Trans. 1834, p. 568.

не подымутся въ ровень съ плотиной или дамбой и потомъ переваливаются черезъ нее во время сильныхъ вѣтровъ [1]).

Западный входъ въ проливъ, называемый Солентъ, пересѣкается болѣе чѣмъ на двѣ трети своей ширины гравіевой банкой Гарстъ-Кастля, которая имѣетъ около двухъ миль въ длину, семдесятъ ярдовъ въ ширину и двѣнадцать футовъ въ вышину, и представляетъ площадь наклоненную къ западу. Эта необыкновенная отмель состоитъ изъ слоя округленныхъ мѣловыхъ кремней, лежащихъ на подводномъ глинистомъ основаніи. Кремни и небольшое количество другихъ галекъ, перемѣшанные между собою, происходятъ отъ разрушенія Гордуэлля и другихъ утесовъ, лежащихъ къ западу, гдѣ быстро подмываются третичные пласты, покрытые слоемъ, состоящимъ изъ разбитыхъ мѣловыхъ кремней и имѣющимъ отъ пяти до пятидесяти футовъ въ толщину. Во время сильной бури, въ ноябрѣ 1824 года, эта гравіевая банка всею своею массой передвинулась на сорокъ ярдовъ къ сѣверовостоку, такъ что нѣкоторыя сваи, служившія для обозначенія границъ двухъ владѣній, были найдены послѣ бури на противоположной сторонѣ банки. Въ тоже время значительное число акровъ пастбищной земли было покрыто гравіемъ, на фермѣ Вестовера, близъ Ляймингтона. Но этотъ баръ вскорѣ принялъ свое прежнее положеніе вслѣдствіе того, что новыя гальки были пригнаны съ запада. По старымъ картамъ видно, что она сохраняла одно и тоже общее очертаніе и положеніе въ теченіе многихъ столѣтій [2]).

Г. Аустенъ принимаетъ за общее правило, что только въ томъ случаѣ, когда высокіе приливы совпадаютъ съ сильнымъ вѣтромъ, море достигаетъ подножія береговыхъ утесовъ такъ, что подмываетъ ихъ и сбрасываетъ внизъ землю и камень. Но волны постоянно стираютъ и округляютъ матеріалы уже разсыпанные на этой отмели. Множество гравія и промытыхъ водою камешковъ постоянно движется то вверхъ, то внизъ, между предѣломъ высокой воды и незначительною глубиною подъ уровнемъ самыхъ низкихъ приливовъ, а иногда эти вещества заносятся въ болѣе глубокую воду. Вслѣдствіе этихъ движеній каждую часть нашего южнаго берега можно видѣть, въ то или въ другое время, въ состояніи голой скалы. Впрочемъ скоро накопляются другіе песчанные и гравіевые слои, и, хотя они состоятъ изъ новыхъ матеріаловъ, однакоже всегда являются на тѣхъ же самыхъ мѣстахъ и обнаруживаютъ совершенно подобныя же свойства [3]).

Береговые утесы между Гарстскимъ гальковымъ баромъ и Кристчарчемъ подмываются безпрестанно; море часто наступаетъ на сушу, въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ сряду, со скоростью одного ярда въ

---

[1]) Дамбы дѣлаются изъ свай и досокъ, или изъ фашинъ, опускаемыхъ между сваями, и служатъ для ослабленія силы морскихъ волнъ или для удержанія наноса.

[2]) Redman, упомянутый на стр. 365

[3]) Austen on the Valley of the English Channel. Quart. Journ. G. S. vol. VI. p. 72.

годъ. На памяти людей, теперь живущихъ, было необходимо три раза переносить прибрежную дорогу внутрь страны. Поэтому, по всей вѣроятности, справедливо преданіе, что Гордуэлльская церковь нѣкогда стояла посрединѣ этого прохода, хотя теперь (въ 1830 году) она находится въ весьма близкомъ разстояніи отъ моря. Мысъ Кристчорчъ-Гедъ медленно разрушается. Онъ составляетъ единственное мѣсто между Ляймингтономъ и Пульскою гаванью, въ Дорсетширѣ, гдѣ въ береговыхъ утесахъ встрѣчаются твердыя каменистыя массы. Пять слоевъ, состоящихъ изъ крупныхъ желѣзистыхъ сростковъ, нѣсколько сходныхъ съ септаріями лондонской глины, оказываютъ сопротивленіе въ этомъ мѣстѣ, чему мы можемъ приписать и самое образованіе этого мыса. Между тѣмъ волны далеко врѣзываются въ мягкіе пески и суглинокъ Пульскаго залива. Послѣ сильныхъ морозовъ происходятъ большіе обвалы, постоянно превращающіеся въ узкіе разщелины или балки съ вертикальными стѣнами. Одна изъ такихъ балокъ, близъ Боскомба, въ теченіе немногихъ лѣтъ углубилась до двадцати футовъ. При вершинѣ каждой изъ нихъ находится ручей, воды котораго и были главнымъ орудіемъ, произведшимъ эти узкія впадины, иногда имѣющія отъ 100 до 150 футовъ глубины.

Островъ Портландъ. — Порбекскій и Портландскій полуострова подвержены безпрестанной убыли. Въ послѣднемъ, мягкій глинистый нижній пластъ (киммериджская глина) усиляетъ распаденіе залегающей надъ нимъ известковой массы.

Въ 1655 году береговые утесы, смежные съ главными каменоломнями въ Портландѣ, отсѣли на протяженіе ста ярдовъ и упали въ море, а въ декабрѣ 1734 года, обвалъ на протяженіи 150 ярдовъ произошелъ на восточной сторонѣ острова, при чемъ обнаружилось нѣсколько скелетовъ, зарытыхъ между лещадью. Но еще болѣе достопамятный случай, происшедшій въ 1792 году, по всей вѣроятности, вслѣдствіе подмытыхъ утесовъ, описывается въ Гатчинсоновой исторіи Дорсетшира такимъ образомъ: — «Рано утромъ было замѣчено, что на дорогѣ образовалась разсѣлина, продолжавшая увеличиваться, и около двухъ часовъ пополудни земля опустилась на нѣсколько футовъ и находилась въ непрерывномъ движеніи, которое однако же не сопровождалось никакимъ шумомъ, кромѣ происходившаго отъ разрыва корней и отъ падавшихъ по временамъ камней. Ночью движеніе нѣсколько пріостановилось, но вскорѣ началось снова и передъ утромъ земля съ вершины утеса до воды осѣла въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на пятьдесятъ футовъ по отвѣсу. Площадь сдвинувшейся такимъ образомъ земли простиралась почти на *милю съ четвертью* отъ сѣвера къ югу, и на 600 ярдовъ отъ востока къ западу».

Образованіе Чезильской Банки. — Портландъ связывается съ материкомъ Чезильской Банкой, гравіевымъ кряжемъ имѣющимъ около семнадцати миль въ длину, и, въ большей части мѣстъ, почти чет-

верть мили въ ширину. Гальки, составляющія этотъ огромный барьеръ, преимущественно кремневыя, набросаны безъ всякой связи; онѣ поднимаются на двадцать или на тридцать футовъ выше обыкновеннаго уровня высокой воды; а на юговосточномъ концѣ, ближайшемъ къ острову Портланду, гдѣ встрѣчаются самые крупные гальки, — на сорокъ футовъ. Основныя горныя породы, на которыхъ лежитъ этотъ гравій, находятся на глубинѣ только немногихъ ярдовъ подъ уровнемъ моря. Образованіе части этой банки, которая связываетъ Портландъ съ материкомъ, могло зависѣть отъ первоначальной отмели или отъ рифа, или отъ направленія приливовъ въ узкомъ каналѣ. Каждая изъ этихъ причинъ могла задерживать движеніе галекъ, постоянно приносимыхъ съ запада. Странно, что на Чезильской Банкѣ гальки постепенно увеличиваются въ величинѣ по мѣрѣ того, какъ мы идемъ по ней къ юговостоку, или по мѣрѣ того, какъ мы удаляемся отъ той стороны, съ которой онѣ притекаютъ. Будь это наоборотъ, мы естественно приписали бы такое обстоятельсто постоянному уменьшенію величины галекъ отъ тренія, по мѣрѣ того какъ онѣ катятся по отмели, имѣющей семнадцать миль въ длину. Но настоящая причина этого явленія безъ сомнѣнія состоитъ въ слѣдующемъ: приливное теченіе съ величайшей силой стремится отъ запада къ востоку, и еще болѣе усиливается въ открытомъ каналѣ, или чѣмъ далѣе отходитъ отъ земли. Другими словами, сила его увеличивается по направленію къ югу, а такъ какъ отмель идетъ отъ сѣверозапада къ юговостоку, то величина массъ, приносимыхъ съ запада и выбрасываемыхъ на мель, всегда должна быть наибольшая тамъ, гдѣ движеніе водъ самое сильное. Полковникъ Ридъ говоритъ, что всѣ известковые камни, приносимые съ запада, скоро стираются въ песокъ и въ этомъ видѣ проходятъ вокругъ острова Портланда [1]).

Буря 1824 года пронеслась чрезъ Чезильскую Банку съ величайшею яростью, и деревня Чезильтонъ, построенная на ея южной оконечности, съ многими изъ жителей была поглощена моремъ. Таже буря снесла часть дамбы въ Плимутѣ, и огромныя массы скалъ, отъ двухъ до пяти тоннъ вѣсомъ, были подняты со дна надвѣтренной стороны и брошены на постройку. Одну известковую глыбу, вѣсомъ въ семь тоннъ, протащило вокругъ западной оконечности дамбы и отнесло на 150 футовъ. [2]). Двигающая сила происходитъ въ этихъ случаяхъ отъ разбивающихся волнъ, которыя бѣгутъ гораздо скорѣе въ мелкихъ мѣстахъ и, на короткомъ пространствѣ, далеко превосходятъ скоростью самыя быстрыя теченія. Въ томъ же мѣсяцѣ, и такъ же во время высокаго прилива, случилось большое наводненіе на берегахъ Англіи, въ 1099 году. Флорансъ изъ Ворчестера говоритъ: «На третій день ноябрьскихъ нонъ, въ 1099 году, море выступило на

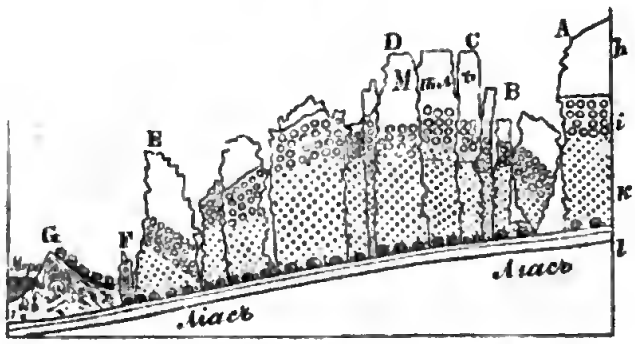
[1]) См. Palmer on Motion of Shingle Beaches, Phil. Trans. 1834, p. 568; и Col Reid, Papers of Royal Engineers, 1838, vol. II. p. 128.
[2]) De la Beche, Geolog. Manual, p. 82.

берегъ и поглотило города, людей и безчисленное множество воловъ и овецъ». Мы читаемъ такъ же въ Саксонской Хроникѣ, за 1099 годъ: «Точно такъ же и въ этомъ году, въ день св. Мартина, 11 ноября, морской приливъ поднялся такъ высоко и причинилъ столько вреда, что никто не запомнитъ, чтобы онъ прежде производилъ его въ такихъ размѣрахъ; а случилось это въ новолуніе».

Къ югу отъ Билля, или отъ южной оконечности Портланда, находится замѣчательная отмель въ каналѣ на глубинѣ семи фатомовъ, извѣстная подъ названіемъ «Шамблесъ»; она вся состоитъ изъ округленныхъ и разбитыхъ раковинъ, Purpura lapillus, Mytilus edulis и другихъ нынѣ живущихъ видовъ. Эта масса легкихъ матеріаловъ всегда находится въ движеніи, мѣняясь въ высотѣ со дня на день, и не смотря на это мель остается неизмѣнною.

Дорсетширъ. – Девонширъ.—При Ляймъ-Реджисѣ въ Дорсетширѣ, такъ называемые «Чарчскіе Утесы», состоящіе изъ ляйаса почти во сто футовъ вышиною, постепенно обваливались со скоростію одного ярда въ годъ, съ 1800 по 1829 годъ [1]).

Фиг. 26.



Обвалъ близъ Аксмутъ, въ декаб. 1839 У. Д Кониберъ.

A. Холмистая полоса земли, сохранившая свой первоначальный уровень.—B. Вновь образовавшіяся разсѣлины.—C. D. Осѣвшее и растресавшееся пространство, которое до обвала соединилось съ A.—D E Бендовскій нижній утесъ, оставшійся въ прежнемъ видѣ, но болѣе растресавшійся и сползшій почти на пятьдесятъ футовъ въ морю.
F. Пирамидальный арзгъ, осѣвшій отъ двадцати до семидесяти футовъ по отвѣсу.
G Новый рифъ поднявшійся изъ моря.

Необыкновенный обвалъ, случившійся 24 декабря 1839 года, на этомъ берегу между Ляймъ-Реджисомъ и Аксмутомъ, описанъ г. Кониберомъ которому я обязанъ и прилагаемымъ здѣсь разрѣзомъ, фиг. 26. Холмистая полоса земли идущая вдоль берега, состоитъ изъ мѣла *(h)*, лежащаго на песчаникѣ, перемежающемся съ кремнемъ. *(i)*; подъ этимъ послѣднимъ на глубину болѣе 100 футовъ идетъ рыхлый песокъ *(k)*, съ конкритами на днѣ, принадлежащій вмѣстѣ съ кремнемъ *(i)*, къ формаціи зеленаго песчанника; всѣ выше сказанныя массы *h, i, k,* лежатъ на непроницаемыхъ для воды слояхъ глины *(l)* принадлежащей

[1]) По измѣреніямъ г. Карпентера изъ Лайма.

къ ляйасу, который склоняется здѣсь къ морю. Многочисленные ключи, выходящіе изъ рыхлаго песку *(k)*, постепенно увлекаютъ его съ собой, и такимъ образомъ подмываютъ сверху лежащій пластъ, отъ чего въ прежнія времена происходили осѣданія, и между D и E образовался рядъ нижнихъ утесовъ. Въ 1839 году, чрезвычайно сырая погода насытила всѣ горныя породы влажностью, и такимъ образомъ увеличила вѣсъ лежащей сверху массы, пазъ подъ которой поддерживающія ее породы были вымыты дѣйствіемъ ключей. Такимъ образомъ верхніе слои обрушились въ готовыя для нихъ полости, а сосѣднія массы отчасти подмытой породы, которымъ сообщилось это движеніе, сползли по скольакому основанію, состоявшему изъ насыщеннаго водою песку, къ морю. Эти причины послужили поводомъ къ катастрофѣ, начавшейся утромъ 24 декабря съ потрясающимъ трескомъ; а къ вечеру того же дня земля дала разсѣлины, стѣны домовъ растрескались и опустились, и наконецъ образовался глубокій оврагъ B, простиравшійся на три четверти мили въ длину, отъ 100 до 150 футовъ въ глубину, а въ ширину болѣе чѣмъ на 240 футовъ. На днѣ этой глубокой пропасти лежали обломки первоначальной поверхности, наваленные грудой въ страшномъ безпорядкѣ. Вслѣдствіе боковыхъ движеній, пространство, лежащее между этой новой разсѣлиной и моремъ, заключающее древній нижній утесъ, растрескалось, и берегъ всею своею массою выдвинулся впередъ на большое число ярдовъ. «Замѣчательный пирамидальный крагъ F, противъ Кульверголь-Пойнта, до этого составлявшій далеко видный береговой знакъ, понизился съ высоты семидесяти до двадцати футовъ; а большой утесъ E, прежде отстоявшій отъ этого отдѣльностоящаго крага болѣе чѣмъ на пятьдесятъ футовъ, теперь пришелъ почти въ соприкосновеніе съ нимъ. Такое движеніе берега произвело дальнѣйшія послѣдствія, которыя можно отнести къ самыхъ поразительнымъ явленіямъ этой катастрофы. Боковое давленіе сползающихъ скалъ понудило сосѣдніе пласты, залегающіе подъ прибрежнымъ гравіемъ, прорваться — отъ чрезмѣрнаго ихъ сжатія — вверхъ по линіи параллельной съ берегомъ. Такимъ образомъ поднятый кряжъ G, имѣющій болѣе мили въ длину и болѣе сорока футовъ въ вышину, покрытый безобразною грудой наломанныхъ пластовъ и огромныхъ каменныхъ глыбъ, одѣтый морскими водорослями и кораллами и усыпанный раковинами и морскими звѣздами и другими продуктами глубокаго моря, образуетъ длинный рядъ передъ теперешнимъ рядомъ береговыхъ утесовъ». [1]).

Подробное описаніе этого замѣчательнаго обвала съ планомъ, разрѣзами и многими прекрасными пояснительными рисунками, издано гг. Кониберомъ и Бокландомъ [2]).

Корнуэлль. — Близъ Пензанса, въ Корнуэллѣ, есть выдающаяся коса земли, извѣстная подъ названіемъ «Гринъ» и состоящая изъ гра-

[1]) Conybeare letter dated Axminster, Dec. 31, 1839.
[2]) London, J. Murray, 1840.

нитнаго песку; тридцать акровъ пастбищной земли были постепенно отмыты отъ этой косы въ теченіе прошлыхъ двухъ или трехъ столѣтій [1]). Говорятъ также, что гора Св. Михаила, нынѣ окруженная водой скала, стояла прежде въ лѣсу, на разстояніи многихъ миль отъ моря; и ея древнее корнуэлльское названіе (Caracłowse in Cowse) значитъ, по словамъ Керью, сѣдая скала въ лѣсу [2]). Между этой горой и Ньюлиномъ видѣнъ подъ пескомъ растительный черноземъ, наполненный орѣхами, вѣтвями, листьями, корнями и стволами лѣсныхъ деревьевъ, которыя всѣ принадлежатъ къ туземнымъ видамъ. Этотъ слой былъ прослѣженъ по направленію къ морю на сколько позволяетъ отливъ и вокругъ береговъ Девона, Корнуэлля и Западнаго Сомерсета были замѣчены, говоритъ сэръ Генри Де ла Бешъ, многія доказательства затопленнаго растительнаго скопленія, съ пнями деревьевъ стоящими въ томъ положеніи, въ которомъ они росли. Эти факты не только указываютъ на измѣненіе въ относительномъ уровнѣ моря и земли, происшедшее въ то время, когда виды животныхъ и растеній были тожественны съ видами нынѣ живущими въ этой области; но, что весьма замѣчательно, представляютъ доказательства, что затопленія совершились, отчасти по крайней мѣрѣ, послѣ того времени, какъ эта страна была заселена человѣкомъ [3]).

Подводный лѣсъ, находящійся при устьѣ Паррета, въ Сомерсетширѣ, на южной сторонѣ Бристольскаго Канала, былъ описанъ г. Горнеромъ, въ 1815 году, и положеніе его приписано осѣданію. Тамъ, ниже морскаго уровня, видны слой торфа и пни большихъ деревьевъ, дуба и тиса, съ корнями, расходящимися въ томъ видѣ, какъ они росли, и пущенными въ голубую глину [4]).

Преданіе объ убыли земли въ Корнуэллѣ.—Древнѣйшіе историки говорятъ о преданіи, сохранившемся въ Корнуэллѣ, относительно потопленія Ляоннесса—страны, которая будто бы тянулась отъ Ландсэнда къ Сциллійскимъ островамъ. Эта полоса земли, если она существовала, должна была имѣть тридцать миль въ длину и, можетъ быть, десять миль въ ширину. Земля, остающаяся теперь по обѣимъ сторонамъ пролива, имѣетъ отъ двухсотъ до трехсотъ футовъ въ высоту; а проходящее между нею море около трехсотъ футовъ глубины. Хотя нѣтъ никакихъ достовѣрныхъ доказательствъ въ подтвержденіе этого сказанія, однакоже вѣроятно, что оно получило свое начало отъ какихъ-нибудь прежнихъ вторженій Атлантическаго Океана, сопровождавшихъ, можетъ быть, осѣданіе земли на этомъ берегу [5]).

Западный берегъ Англіи.—Сдѣлавъ подробный перечень доказательствъ разрушительнаго дѣйствія волнъ, приливовъ и морскихъ те-

---

[1]) Boase. Trans. Royal Geol. Soc. of Cornwall, vol. II. p. 129.
[2]) Boase. ibid. vol. II. p. 135.
[3]) De la Beche's Report on the Geology of Devon, ecetr. chap. XIII.
[4]) Geol. Trans. Islseries, vol. III. p. 383.
[5]) Boase, vol II. p. 130.

ченій на нашихъ восточныхъ и южныхъ берегахъ, намъ нѣтъ надобности подробно описывать измѣненія, совершающіяся на западномъ берегу, потому что они представляютъ только повтореніе тѣхъ же самыхъ явленій и при томъ въ меньшихъ размѣрахъ. На берегахъ Северн-скаго лимана плоскія равнины Сомерсетшира и Глочестершира пріобрѣли громадныя приращенія, между тѣмъ какъ съ другой стороны Чеширскій берегъ, между рѣками Мерзей и Ди, утратилъ, съ 1764 года, многія сотни ярдовъ, а по увѣренію нѣкоторыхъ болѣе полумили, отъ наступленія моря на обрывистые береговые утесы изъ красной глины и мергеля. Въ теченіе вышеупомянутаго періода многіе маяки были постепенно повинуты [1]). Въ Пемброкширѣ [2]) и въ Кардиганширѣ [3]) сохранились преданія объ утратахъ земли далеко превосходящихъ утрату въ Корнуэллѣ, о которой говоритъ Ляонесское сказаніе. Эти преданія весьма важны, ибо доказываютъ, что ранніе обитатели нашего острова были знакомы съ набѣгами моря.

Убыль земли на французскомъ берегу.— Французскій берегъ, въ особенности та часть Бретани, гдѣ приливы подымаются до необыкновенной высоты, составляетъ постоянную добычу морскихъ волнъ. Говорятъ, что въ девятомъ столѣтіи многіе деревни и лѣса были унесены въ море, при чемъ берегъ претерпѣлъ сильное измѣненіе, вслѣдствіе котораго скала Св. Михаила была отдѣлена отъ материка. Бургнёфскій приходъ и многіе другіе сосѣдніе приходы, были поглощены моремъ въ 1500 году. Въ 1735 году, во время сильной бури, развалины Пальнеля были видны въ морѣ непокрытыя водой.

---

[1]) Stevenson. Jameson's Ed. New Phil. Journ № 8 p. 386.
[2]) Camden, цитующій Gyraldus; Ray, «On. the Deluge». Phys Theol. p. 228.
[3]) Meyrick's Cardigan.
[4]) Von Hoff, Geschichte, ccetr vol. I. p. 49.

ГЛАВА XX.

ДѢЙСТВІЕ МОРСКИХЪ ПРИЛИВО-ОТЛИВОВЪ И ТЕЧЕНІЙ — *продолженіе.*

Вторженія моря при устьяхъ Рейна въ Голландіи — Измѣненія въ рукавахъ Рейна — Доказательства осѣданія земли — Лиманъ Бизъ-Боша, образовавшійся въ 1421 году — Зюдерзе, въ XIII столѣтіи — Разрушенныя острова — Дельта Эмса превращенная въ заливъ — Образованіе Доллирдскаго лимана — Наступленіе моря на Шлезвигскій берегъ — На берегахъ Сѣверной Америки — Приливная волна извѣстная подъ названіемъ Бора — Вліяніе морскихъ приливовъ и теченій на средній уровень морей — Дѣйствіе теченій въ средиземныхъ озерахъ и морахъ — Балтійское море — Киммерійскій потопъ — Гибралтарскій проливъ — Отсутствіе въ немъ нижняго теченія — Осаждается ли соль въ Средиземномъ морѣ — Убыль береговъ Средиземнаго моря.

Вторженія моря при устьяхъ Рейна. Линія великобританскаго берега, разсмотрѣнная въ предшествующей главѣ, не представляла примѣра столкновенія двухъ великихъ противоборствующихъ силъ:— съ одной стороны, изліянія рѣки, осушающей обширный континентъ, а съ другой, дѣйствія океаническихъ приливо-отливовъ и теченій. Но перейдя чрезъ Дуврскій проливъ на континентъ и направляясь къ сѣверовостоку, мы находимъ удивительный примѣръ такой борьбы, тамъ гдѣ океанъ и Рейнъ встрѣчаются другъ съ другомъ и гдѣ каждый изъ нихъ оспариваетъ землю, занятую теперь Голландіей, при чемъ одинъ силится образовать себѣ лиманъ, а другой — дельту. Очевидно, было время когда рѣка брала перевѣсъ, и когда форма, а быть можетъ, и относительный уровень берега и высота приливовъ были совершенно иные; но въ послѣднія два тысячелѣтія, въ продолженіе которыхъ человѣкъ былъ свидѣтелемъ этой борьбы и принималъ въ ней дѣятельное участіе, результатъ ея былъ на сторонѣ океана; площадь всей страны болѣе и болѣе уменьшалась; естественныя и искуственныя преграды уступали одна за другой, и многія сотни тысячъ человѣческихъ существъ погибли въ волнахъ океана.

Измѣненія въ рукавахъ Рейна. — Рейнъ, послѣ своего выхода изъ Граубинденскихъ Альповъ, обремененный обильнымъ осадкомъ, первоначально очищается въ Констанскомъ озерѣ, гдѣ образуетъ большую дельту; потомъ, вздувшись отъ присоединившагося къ нему Аара и другихъ многочисленныхъ притоковъ, онъ течетъ болѣе чѣмъ на

Digitized by Google

протяженіи шестисотъ миль къ сѣверу; тутъ, вступая въ низменную страну, онъ дѣлится на два рукава, почти въ десяти миляхъ къ сѣверо-востоку отъ Клевѐ, — точки, которую, поэтому, слѣдуетъ считать за вершину его дельты. Говоря о дельтѣ, я не разумѣю, что вся та часть Голландіи, которая заключается въ многочисленныхъ рукавахъ Рейна, можетъ быть названа дельтою въ строгомъ смыслѣ этого слова; потому что нѣкоторая часть такимъ образомъ ограниченной страны, какъ напримѣръ, часть Гельдерланда и Утрехта, состоитъ изъ пластовъ, которые могли отложиться въ морѣ до существованія Рейна. Эти болѣе старыя земли или приподнялись, подобно Уллахъ Бунду въ Катчѣ, въ тотъ періодъ когда рейнскій осадокъ превращалъ часть моря въ сушу, или онѣ могли составлять острова гораздо ранѣе.

Когда рѣка дѣлится къ сѣверу отъ Клевѐ, то ея лѣвый рукавъ принимаетъ названіе Вааля; а правый, сохраняя названіе Рейна, соединяется, нѣсколько далѣе къ сѣверу, искуственнымъ каналомъ съ рѣкою Исселемъ. Рейнъ, протекая потомъ къ западу, снова дѣлится на юговостокѣ отъ Утрехта, и отъ этой точки принимаетъ названіе Лекка, данное ему въ отличіе отъ сѣвернаго рукава извѣстнаго подъ названіемъ стараго Рейна, засыпаннаго пескомъ до 1825 года, когда былъ прорѣзанъ для него каналъ, черезъ который онъ впадаетъ теперь въ море при Катвиккѣ. Во всѣхъ большихъ дельтахъ главныя русла при устьяхъ обыкновенно перемѣщаются время отъ времени, но въ Голландіи устроивалось такъ много великолѣпныхъ каналовъ, и эти каналы по временамъ до того уклоняли теченіе водъ, что географическія измѣненія въ дельтахъ становятся безконечными, и исторія ихъ, со временъ римлянъ, составляетъ для антикварія весьма сложный предметъ изслѣдованія. Настоящая вершина дельты отстоитъ почти на сорокъ географическихъ миль отъ ближайшей части залива, извѣстнаго подъ названіемъ Зюдерзе, и вдвое далѣе отъ общей береговой линіи. Теперешняя вершина Нильской дельты отстоитъ почти на 80 или на 90 географическихъ миль отъ моря; вершина дельты Гангеса, какъ было выше сказано, на 220 миль; и вершина дельты Миссиссипи почти на 180 миль, считая отъ того мѣста, гдѣ отдѣляется Атчафалая до оконечности новой земляной косы въ Мексиканскомъ заливѣ. Но сравнительное разстояніе между вершинами дельтъ и моремъ не представляетъ никакихъ положительныхъ данныхъ для опредѣленія относительной величины аллювіальныхъ пространствъ, образованныхъ соотвѣтствующими имъ рѣками; ибо эти развѣтвленія зависятъ отъ многихъ измѣняющихся и временныхъ обстоятельствъ, и площадь, по которой они тянутся, не находится ни въ какомъ постоянномъ отношеніи къ объему воды въ рѣкѣ.

Рейнъ, поэтому, имѣетъ въ настоящее время три устья. Около двухъ третей его водъ течетъ къ морю чрезъ Вааль, а остальная треть уносится частью въ Зюдерзе Исселемъ, а частью въ океанъ

Леккомъ. Такъ какъ весь этотъ берегъ къ югу до Остенде, а къ сѣверу до входа въ Балтійское море, за немногими исключеніями, съ незапамятныхъ временъ, уступаетъ силѣ морскихъ волнъ, то очевидно, что общая дельта Рейна, Мааса и Шельды — ибо можно считать, что всѣ эти три рѣки изливаютъ свои воды въ одну и ту же часть моря — значительно выдвинулась бы въ море, если бы ея поступательное движеніе не было задерживаемо. Если бы даже берегъ стоялъ неподвижно, то все-таки дельта скоро выдвинулась бы за общую его линію, подобно вышеописанной полосѣ земли при устьѣ Миссисипи. Но мы находимъ, напротивъ, что острова окаймляющіе этотъ берегъ уменьшились не только въ величинѣ, но такъ же и въ числѣ, въ то время какъ внутри страны образовались большіе заливы отъ набѣговъ моря.

Дабы объяснить безостановочное наступленіе океана на берега и внутреннюю часть Голландіи, Эли де Бомонъ предполагалъ, что здѣсь земля на обширномъ пространствѣ, по всей вѣроятности, опускается ниже своего первоначальнаго уровня. Такое измѣненіе уровня дало бы возможность морю прорваться сквозь древнюю линію песчанныхъ банокъ и островов защищающихъ берегъ, — повело бы къ расширенію заливовъ, къ образованію новыхъ лимановъ, и въ конецъ концовъ къ совершенному затопленію страны. Это предположеніе подтверждается повидимому тѣмъ, что теперь встрѣчается много мшаныхъ торфянниковъ прѣсноводнаго происхожденія подъ уровнемъ моря, въ особенности въ Зюдерзе и въ озерѣ Флево, о которомъ сейчасъ будетъ сказано. Точно такъ же многія раскопки произведенныя около Утрехта, Амстердама и Роттердама, при устройствѣ колодцевъ, доказали, что подъ уровнемъ океана, почва близъ берега состоитъ изъ перемежающихся песчанныхъ слоевъ съ морскими раковинами, и торфяныхъ и глинистыхъ слоевъ, которые были прослѣжены до глубины пятидесяти футовъ и болѣе.[1])

Я сказалъ, что берегъ къ югу до Остенде отступилъ. Это съ перваго взляда можетъ показаться не согласнымъ съ фактомъ, что полоса земли, лежащая между Антверпеномъ и Нейпортомъ, хотя составляетъ теперь сушу и поддерживаетъ большое народонаселеніе, однакоже была въ историческое время покрыта моремъ. Мѣстность эта состояла во времена римлянъ изъ лѣсовъ, болотъ и торфянниковъ, защищенныхъ со стороны моря цѣпью песчанныхъ дюнъ, которыя въ послѣдствіе, въ особенности въ пятомъ столѣтіи, были прорваны во время бурь. Морскія воды во время этихъ вторженій осадили на безплодный торфъ горизонтальный слой плодоносной глины, который въ нѣкоторыхъ мѣстахъ имѣетъ три ярда въ толщину и наполненъ новѣйшими раковинами и произведеніями искуства. Жители, посредствомъ искуственныхъ плотинъ и песчанныхъ береговыхъ

[1]) E. de Beaumon, Géologie Pratique, vol. I. p. 316, and ibid. p. 260.

дюнъ, успѣли, хотя не безъ частыхъ несчастій, защитить почву, такимъ образомъ приподнятую морскимъ осадкомъ [1]).

Набѣги моря на Голландію.— Если мы направимся къ сѣверу отъ вышеописанной территоріи и переправимся чрезъ Шельду, то найдемъ, что между четырнадцатымъ и восемнадцатымъ столѣтіями части островов Вальхерена и Бевеланда были смыты, равно какъ и многіе многолюдные округи Кадзанда, утрата которыхъ превысила прибыль земли, происшедшую отъ занесенія пескомъ нѣкоторыхъ существовавшихъ дотолѣ бухтъ. Въ 1658 году островъ Оризантъ былъ увичтоженъ. Одно изъ самыхъ достопамятныхъ вторженій моря случилось въ 1421 году, когда приливъ, вливающійся въ общее устьѣ Мааса и Вааля, прорвался чрезъ плотину въ область лежащую между Дортомъ и Гертрюденбергомъ и затопилъ семдесятъ двѣ деревни, образовавъ обширное полотно воды извѣстное подъ названіемъ Бизъ-Боша. Тридцать пять изъ этихъ деревень погибли безвозвратно, отъ нихъ не осталось никакихъ признаковъ, ни даже ихъ развалинъ Остальныя были возстановлены, а мѣстоположеніе другихъ, хотя обыкновенно и обозначаемое на картахъ лиманомъ, однакоже въ дѣйствительности было постепенно наполнено аллювіальными осадками, и въ 1805 году превратилось, какъ сообщилъ мнѣ профессоръ Молль, въ обширную равнину, дающую богатый урожай сѣна, хотя еще и необитаемую. Къ сѣверу отъ Мааса идетъ длинная береговая полоса покрытая песчаными дюнами, гдѣ по временамъ море дѣлаетъ большіе захваты, вслѣдствіе господства юговосточныхъ вѣтровъ, которые сдуваютъ пески къ морю. Шевенингенская церковь, на подалеку отъ Гааги, стоявшая нѣкогда по серединѣ деревни, стоитъ теперь на берегу, потому что половина этого мѣста поглощена волнами въ 1570 году. Катвиккъ, нѣкогда удаленный отъ моря, теперь находится близъ берега; въ 1719 году, двѣ его улицы были затоплены, и земля на протяженіи 200 ярдовъ оторвана. Петтенъ и многія другія мѣста, лежащія далѣе къ сѣверу, защищены отъ моря только одними плотинами.

Образованіе Зюдерзе и Ставеренскаго пролива.—Еще болѣе важныя измѣненія произошли на берегу лежащемъ противъ праваго рукава Рейна, или противъ Исселя, гдѣ океанъ прорвался чрезъ широкій перешеекъ и вступилъ въ находившееся внутри страны озеро Флево, которое, въ древнія времена, по словамъ Помповія Мелы, произошло отъ разлива Рейна по здѣшнимъ низинамъ. Кажется, во времена Тацита, на мѣстѣ нынѣшняго Зюдерзе, между Фриславдіей и Голландіей, находилось нѣсколько озеръ. Постепенныя вторженія моря, вслѣдствіе которыхъ эта страна и значительная часть сосѣднихъ земель были превращены въ большой заливъ, начались около начала и окончились къ концу тринадцатаго столѣтія. Альтингъ приводитъ

---

[1]) Belpaire, Mem. de l'Acad Roy. de Bruxelles, tom. X, 1837. Dumont, Bulletin того же общества, tom. V, p. 643.

слѣдующій разсказъ объ этомъ событіи, заимствованный изъ рукописныхъ документовъ современныхъ жителей сосѣднихъ провинцій. Въ 1205 году, островъ извѣстный теперь подъ названіемъ Ввринген, къ югу отъ Текселя, составлялъ еще часть твердой земли, но отъ нѣсколькихъ большихъ приливовъ, даты которыхъ записаны и оканчиваются въ декабрѣ 1251 года, онъ отдѣлился отъ материка. Постепенными набѣгами море поглотило большую часть плодороднаго и населеннаго перешейка, низменности тянувшейся по сѣверной сторонѣ озера Флево, между Ставереномъ въ Фрисландіи и Медембликомъ въ Голландіи, пока наконецъ, около 1282 года, не образовался проломъ, который въ послѣдствіи расширился. Когда море въ первый разъ ворвалось въ эту страну, произошло страшное опустошеніе, и многіе города были смыты; но за тѣмъ послѣдовала реакція до нѣкоторой степени большія мѣстности, сначала затопленныя, постепенно обсохли. Новый проливъ къ югу отъ Ставерена немного болѣе чѣмъ вполовину уже Дуврскаго пролива, но весьма мелокъ, — самая наибольшая глубина его не превосходитъ двухъ или трехъ фатомовъ. Новый заливъ имѣетъ нѣсколько круглую форму, и отъ *тридцати* до *сорока* миль въ діаметрѣ. Но до сихъ поръ неизвѣстно, какая часть его была первоначально занята озеромъ Флево.

Разрушеніе острововъ. — Рядъ острововъ идущихъ отъ Текселя до устьевъ Везера и Эльбы составляетъ вѣроятно послѣдніе остатки нѣкогда сплошной полосы земли. Со временъ Плинія они значительно уменьшились въ величинѣ, и изъ числа ихъ почти треть исчезла, ибо этотъ натуралистъ насчитывалъ двадцать три острова между Текселемъ и Эйдеромъ, между тѣмъ какъ теперь осталось только шестнадцатъ, со включеніемъ Гелголанда и Нейверка[1]) Островъ Гелголандъ при устьѣ Эльбы состоитъ изъ краснаго мергеля, принадлежащаго къ кейперу (нѣмецкихъ геологовъ), и окруженъ отвѣстными красными утесами, почти въ 200 футовъ высотой Хотя, по нѣкоторымъ дошедшимъ до насъ свѣденіямъ, онъ значительно уменьшился въ величинѣ съ 800 годовъ, однакоже г. Вибель увѣряетъ насъ, что на древнюю карту Мейера нельзя полагаться и что островъ, по существующему донынѣ описанію Адамъ Бременскаго, былъ не болѣе нынѣшняго во времена Карла Великаго. Справляясь съ картой, сдѣланной въ 1793 году датскимъ инженеромъ Весселемъ, оказывается, что наступленіе моря на берега, между этимъ временемъ и 1848 годомъ, (или въ теченіе полустолѣтія) круглымъ числомъ не превышало трехъ футовъ[2]). Съ другой стороны, нѣкоторые немногіе острова расширили свои предѣлы въ одномъ направленіи, или соединились съ другими, вслѣдствіе того что раздѣлявшіе ихъ проливы затянуло пескомъ; но даже и эти острова, подобно Юисту, убыли съ сѣверной стороны обращенной

[1]) Von Hoff, vol. I, p 364.
[2]) Quart. Journ. Geol Soc. vol. IV, p. 32, Memoirs.

къ морю на столько, на сколько прибыли съ южной обращенной къ материку.

Образованіе Долларта. — Въ то время какъ Рейнская дельта такъ существенно пострадала отъ движеній океана, едва ли можно допустить, чтобы меньшія рѣки, впадающія въ море на томъ же самомъ берегу, могли сколько нибудь расширить свои дельты. Кажется, что во времена римлянъ, въ томъ мѣстѣ, гдѣ Эмсъ впадалъ тремя рукавами въ море, находилась весьма плодородная аллювіальная равнина. Эта низменность тянулась между Гронингеномъ и Фрисландіей, и выдвигалась полуостровомъ въ сѣверовосточномъ направленіи къ Эмдену. Часть этого полуострова первоначально была разрушена во время наводненія бывшаго въ 1277 году. За этимъ наводненіемъ въ различные періоды пятнадцатаго столѣтія слѣдовали другія наводненія. Въ 1507 году, устояла только часть Торума, значительнаго города; остальная же часть этой мѣстности, не смотря на воздвигнутыя плотины, была окончательно затоплена моремъ, вмѣстѣ съ торговыми городами, деревнями и монастырями, числомъ до пятидесяти. Новый заливъ, получившій названіе Долларта, хотя и небольшой въ сравненіи съ Зюдерзе, сначала занялъ не менѣе шести квадратныхъ миль; но часть этого пространства, въ теченіе двухъ слѣдующихъ столѣтій, была снова отнята у моря. Небольшой заливъ Лейбухтъ, лежащій далѣе къ сѣверу, образовался подобнымъ же образомъ въ тринадцатомъ столѣтіи; а заливъ Гарльбухтъ въ срединѣ шестнадцатаго. Съ тѣхъ поръ обѣ эти бухты были отчасти превращены въ сушу. Другой новый лиманъ, извѣстный подъ названіемъ Залива Яде, близъ устья Везера, едва уступающій по величинѣ Долларту, постепенно образовался съ 1016 года, и съ того времени до 1651 года море выиграло пространство въ четыре квадратныя мили. Рѣчка, впадающая теперь въ эту бухту, весьма незначительна; но Аренсъ предполагаетъ, что рукавъ Везера нѣкогда протекалъ по этому направленію.

Шлезвигскій берегъ. — Далѣе на сѣверѣ множество сохранившихся памятниковъ объ убыли земли на западномъ берегу Шлезвига заставляетъ насъ предугадывать, что не далекъ тотъ періодъ въ исторіи физической географіи Европы, когда Ютландія можетъ превратиться въ островъ, и океанъ получитъ болѣе прямой доступъ въ Балтійское море. Дѣйствительно временное разобщеніе сѣверной оконечности Ютландіи совершалось не менѣе четырехъ разъ на памяти исторіи, и столько же разъ океанъ прорывался сквозь песчаную отмель, которая обыкновенно отдѣляетъ его отъ Лимфіорда. Этотъ лиманъ имѣетъ 120 миль въ длину, считая его извилины, и на своей восточной сторонѣ соединяется съ Балтійскимъ моремъ. Послѣднее вторженіе соленой воды случилось въ 1824 году, и фіордъ оставался еще открытымъ въ 1837 году, когда чрезъ него проходили нѣкоторыя суда въ тридцать тоннъ каждое.

Болотистые острова, между Эльбою и Эйдеромъ, суть простыя банки, подобныя тѣмъ отмелямъ, которыя образуются изъ такъ называемаго у насъ «warp» въ Гумберѣ, защищенныя плотинами. Нѣкоторые изъ нихъ, болѣе десяти столѣтій служившіе безопаснымъ жилищемъ человѣку, были внезапно поглощены моремъ. Такимъ образомъ, въ 1216 году, погибло не менѣе десяти тысячь жителей Эйдерштедта и Дитмаршена; а 11 октября, 1634 года, эти острова и весь берегъ, до самой Ютландіи, пострадали отъ страшнаго наводненія.

Разрушеніе Нортстранда моремъ. — Нортстрандъ, до 1240 года, былъ, вмѣстѣ съ островами Сильтомъ и Феромъ, такъ тѣсно связанъ съ материкомъ, что казался полуостровомъ и носилъ названіе Сѣверной Фрисландіи — области въ высшей степени обработанной и населенной. Онъ имѣлъ отъ девяти до одинадцати географическихъ миль отъ сѣвера къ югу, и отъ шести до восьми миль отъ востока къ западу. Въ вышеупомянутомъ году онъ былъ оторванъ отъ материка и частью затопленъ моремъ. Образовавшійся такимъ образомъ островъ Нортстрандъ имѣлъ, къ концу шестнадцатаго столѣтія, только четыре географическія мили въ окружности и все еще продолжалъ славиться воздѣланной землей и многочисленнымъ народонаселеніемъ. Послѣ многихъ потерь онъ все еще поддерживалъ девять тысячь жителей. Наконецъ, въ 1634 году, вечеромъ 11 Октября, море наводнило весь островъ и сокрушило 1300 домовъ со многими церквами; пятдесятъ тысячь головъ скота и болѣе шести тысячь людей погибло. Остались только три маленькихъ островка, изъ которыхъ одинъ еще сохранилъ названіе Нортстранда; теперь эти островки постоянно убываютъ.

Избытокъ рѣчной воды въ Балтійскомъ морѣ, въ особенности во время весенняго таянія льда и снѣга, производитъ теченіе, идущее чрезъ проливъ, называемый Каттегатомъ. Но послѣ продолжительныхъ сѣверозападныхъ вѣтровъ, въ особенности во время высокихъ весеннихъ прилизовъ, Атлантическій океанъ подымается и, изливая потокъ воды въ Балтійское море, причиняетъ страшныя опустошенія на островахъ Датскаго архипелага. Это теченіе дѣйствуетъ даже, хотя и съ меньшею силою, гораздо далѣе къ востоку, въ сосѣдствѣ съ Данцигомъ [1]). Свѣденія, собранныя и записанныя въ теченіе послѣднихъ десяти столѣтій, свидѣтельствуютъ объ убыли мысовъ на датскомъ берегу, объ углубленіи заливовъ, объ отдѣленіи полуострововъ отъ материка, объ уменьшеніи островов; между тѣмъ какъ болотистая земля, въ теченіе столѣтій защищаемая отъ моря плотинами, не рѣдко наконецъ затоплялась и тысячи ея жителей погибали въ волнахъ. Такимъ образомъ, теряя изъ году въ годъ по акру, исчезъ островъ Барзое на шлезвигскомъ берегу; островъ Алзенъ испытываетъ ту же участь.

[1]) См. примѣръ у Фонъ-Гоффа, томъ I, стр. 73, который ссылается на Пизанскаго.

Приливная волна называемая «Боръ» (The Bore). — Заканчивая мои замѣтки о дѣйствіи приливовъ, я долженъ упомянуть о волнѣ извѣстной подъ названіемъ Бора, которая иногда образуется въ рѣкѣ, гдѣ большая масса воды внезапно подымается вслѣдствіе съуживанія въ руслѣ. Эта волна обрывисто оканчивается на той своей сторонѣ, которая обращена внутрь страны; потому что количество содержащейся въ ней воды такъ велико, и движеніе ея такъ быстро, что поверхность рѣки не успѣваетъ тотчасъ же подняться отъ передаваемаго ей давленія. Юэлль замѣчаетъ, что такая обрывистая волна прилива имѣетъ близкое сходство съ тѣми волнами, которыя крутятся и разбиваются на покатомъ берегу [1]).

Боръ входящій въ Севернъ, гдѣ это явленіе повторяется почти ежедневно, иногда имѣетъ девять футовъ въ высоту и, во время высокихъ приливовъ, стремится вверхъ по лиману съ необыкновенною быстротою. Самый лучшій примѣръ такой волны я видѣлъ въ Новой Шотландіи [2]), гдѣ приливъ, говорятъ, перпендикулярно подымается въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на высоту семидесяти футовъ и есть высочайшій въ мірѣ. Въ большомъ лиманѣ Шубенакади, который соединяется съ другимъ лиманомъ, извѣстнымъ подъ названіемъ Миннаго бассейна и въ свою очередь составляющимъ вѣтвь Фандійскаго залива, огромная масса воды съ ревомъ бѣжитъ вверхъ по длинному и узкому проливу и, при своемъ восхожденіи, какъ будто бы сливается по такому же крутому склону, какъ въ знаменитыхъ быстринахъ Св. Лаврентія. Впрочемъ это сравненіе не относится до живописности эффекта, ибо вмѣсто прозрачной зеленой воды и бѣлоснѣжной пѣны рѣки Св. Лаврентія, мы видимъ въ Шубенакади мутный потокъ густо смѣшанный съ краснымъ иломъ. Тоже самое явленіе, какъ было сказано выше, часто замѣчается въ главныхъ вѣтвяхъ Гангеса и въ Мегнѣ. «Въ Гугли», говоритъ Реннель, «Боръ начинается при Гугли-Пойнтѣ, гдѣ рѣка начинаетъ суживаться, и замѣтенъ выше Гугли-Тоуна; движеніе его такъ быстро, что ему потребно менѣе четырехъ часовъ для перехода отъ одного мѣста къ другому, хотя разстояніе равняется семидесяти милямъ. Въ Калькуттѣ Боръ иногда мгновенно подымается на пять футовъ; и какъ здѣсь, такъ и на всемъ его пути, суда, замѣтивъ его приближеніе, тотчасъ же покидаютъ берегъ и для безопасности отплываютъ на середину рѣки. Въ каналахъ, между островами лежащими въ устьѣ Мегны, высота Бора, говорятъ, превосходитъ двѣнадцать футовъ; тамъ онъ такъ страшенъ на видъ и опасенъ по своимъ послѣдствіямъ, что ни одно судно не отважится переплыть рѣку во время высокаго прилива.» [3]) Такія волны иногда причиняютъ наводненія, подмываютъ береговые утесы, а еще чаще сносятъ съ ниа-

[1]) Phil. Trans 1833, p. 204.
[2]) Cm. Lyell's Travels in North America, in 1842 vol II, p 166. London, 1845.
[3]) Rennell, Phil. Trans. 1781.

кихъ береговъ деревья и сухопутныхъ животныхъ, увлекаютъ ихъ внизъ по теченію, вслѣдствіе чего они погребаются въ рѣчныхъ и морскихъ осадкахъ.

ТЕЧЕНІЕ ВО ВНУТРЕННИХЪ ОЗЕРАХЪ И МОРЯХЪ.

Въ такихъ большихъ бассейнахъ воды какъ Сѣвероамериканскія озера сильный вѣтеръ, постоянно дующій въ одномъ направленіи, часто подымаетъ воду и заставляетъ ее скопляться на подвѣтренной сторонѣ; а какъ скоро равновѣсіе начинаетъ возстанавливаться, происходятъ сильныя теченія. Въ октабрѣ, 1833 года, сильное теченіе въ озерѣ Эри, происшедшее отчасти отъ накопленія воды при истокѣ озера, а отчасти отъ господствующаго вѣтра, прорвалось чрезъ обширный полуостровъ называемый Лонгъ-Пойнтъ и скоро прорыло каналъ глубиной въ девять, а шириной въ девятсотъ футовъ. Ширина и глубина его съ тѣхъ поръ увеличились, и потому была построена новая и дорогая плотина; ибо надѣются, что это событіе навсегда улучшитъ плаваніе пароходовъ по озеру Эри [1]). На противоположномъ или южномъ берегу этого озера, передъ городомъ Кливландомъ, береговые утесы понижались, въ теченіи многихъ лѣтъ до 1837 года, съ такою быстротою, что грозили разрушить многіе города [2]). Мы знаемъ отъ Палласа, что въ Черномъ морѣ, хотя оно и не имѣетъ приливо-отлива, точно также есть довольно сильное теченіе, которое во многихъ мѣстахъ, и въ особенности въ Крыму, подмываетъ берега.

Гибралтарскій проливъ. — Хорошо извѣстно, что сильное теченіе постоянно стремится изъ Атлантическаго Океана въ Средиземное море, и что вліяніе его распространяется вдоль южныхъ береговъ этого моря и замѣтно даже на берегахъ Малой Азіи. Капитанъ Смитъ, при изслѣдованіи Средиземнаго моря, нашелъ, что здѣсь центральное теченіе постоянно идетъ къ востоку, со скоростію отъ трехъ до шести миль въ часъ, и что ширина его равняется тремъ съ половиною милямъ. Но кромѣ того есть еще два боковыхъ теченія — одно на европейской, а другое на африканской сторонѣ; каждое изъ нихъ имѣетъ около двухъ съ половиною миль ширины и течетъ съ такою же скоростью какъ и центральное. Эти боковыя теченія отливаютъ и приливаютъ вмѣстѣ съ приливо-отливомъ, попеременно направляясь то въ Средиземное море, то въ Атлантическій Океанъ. Количество воды постоянно втекающей въ проливъ весьма велико и можетъ быть приписано только одной причинѣ — убыли воды въ Средиземномъ морѣ отъ испаренія. Совершенно понятно, какъ уровень этого моря можетъ значительно понизиться отъ такой причины, когда мы знаемъ, что съ береговъ Африки дуютъ теплые и сухіе вѣтры; гигрометрическія наблюденія, недавно произведенныя въ Мальтѣ и въ другихъ мѣстахъ, показываютъ, что среднее

---

[1]) M. S. of. Capt. Bayfield, R. N.

[2]) Silliman's Journ. vol. XXXIV. p. 349.

количество влажности въ воздухѣ облекающемъ Средиземное море вполовину менѣе того количества, которое содержится въ атмосферѣ Англіи. Точно также температура этого большаго внутренняго моря среднимъ числомъ на $3^1/_2$° Фаренгейта выше температуры восточной части Атлантическаго океана, подъ той же широтой; что должно значительно содѣйствовать испаренію. Черное море, лежащее подъ болѣе высокой широтой и служащее пріемникомъ для рѣкъ, текущихъ съ сѣвера, оказывается гораздо холоднѣе, убыль его далеко не такъ значительна; вотъ почему оно не пополняется Средиземнымъ моремъ, а, напротивъ, само пополняетъ его посредствомъ теченія, которое почти круглый годъ идетъ чрезъ Дарданеллы. Впрочемъ это изліяніе при Босфорѣ такъ мало, въ сравненіи съ объемомъ воды вносимымъ рѣками, что ведетъ насъ къ заключенію о значительномъ испареніи Чернаго моря.

Осаждается ли соль въ Средиземномъ морѣ. — Такъ какъ отъ испаренія улетаетъ только прѣсная вода, между тѣмъ какъ теченіе идущее изъ Атлантическаго океана постоянно приноситъ воду соленую, то спрашивается, почему составныя части воды въ Средиземномъ морѣ не измѣняются? или почему онѣ почти одинаковы съ составными частями океаническихъ водъ? Нѣкоторые думали, что избытокъ соли уносится нижнимъ теченіемъ, стремящимся въ направленіи противоположномъ верхнему; и эта гипотеза, повидимому, подтверждалась позднѣйшимъ открытіемъ, что вода взятая почти въ пятидесяти миляхъ на востокъ отъ пролива, съ глубины 670 фатомовъ, содержала количество соли въ *четыре раза большее* противъ воды при поверхности. Др. Волластонъ [1]), анализировавшій воду полученную капитаномъ Смитомъ, справедливо заключилъ, что нижнее теченіе такой болѣе плотной воды, стремящееся къ океану, при равной ширинѣ и глубинѣ съ поверхностнымъ теченіемъ, выносило бы столько же соли въ нижнихъ слояхъ, сколько притекало бы ее въ верхнихъ, хотя бы оно и двигалось со скоростью въ четверо меньшею, и такимъ образомъ предупреждало бы постоянное увеличеніе солености въ Средиземномъ морѣ, выше существующей въ Атлантическомъ океанѣ. Другіе замѣчали, что результатъ былъ бы тотъ же самый, если бы, при равной скорости, нижнее теченіе было по объему въ четверо менѣе противъ верхняго. Въ то же время былъ поводъ заставлявшій заключить, что вода пріобрѣтала такой большой удѣльный вѣсъ только на большихъ глубинахъ; ибо др. Волластонъ нашелъ, что два образца воды, взятые въ Средиземномъ морѣ, на разстояніи нѣсколькихъ сотъ миль отъ пролива и на глубинахъ въ 400 и даже въ 450 фатомовъ, не превышали своей плотностью многіе обыкновенные образцы морской воды. При существованіи такого факта мы можемъ теперь доказать, что огро-

[1]) Phil. Trans. 1829, part. I. p. 29.

мное количества соли, вносимое въ Средиземное море, не выходитъ изъ него обратно чрезъ проливъ; ибо изъ промѣровъ капитана Смита неизвѣстныхъ др. Волластону видно, что между мысами Трафальгаромъ и Спартелемъ, отстоящими другъ отъ друга на двадцать пять миль, въ самомъ мелкомъ мѣстѣ пролива наибольшая глубина, находящаяся на сторонѣ мыса Спартеля, равняется только 220 фатомамъ. Поэтому очевидно, что если вода погружается въ нѣкоторыхъ частяхъ Средиземнаго моря, вслѣдствіе увеличенія своего удѣльнаго вѣса, на глубину превышающую 220 фатомовъ, то она никогда не можетъ снова вытечь въ Атлантическій океанъ, потому что должна задерживаться подводнымъ барьеромъ, который пересѣкаетъ самую мелкую часть Гибралтарскаго пролива.

Мысль о существованіи противоположнаго теченія на извѣстной глубинѣ первоначально возникла при слѣдующихъ обстоятельствахъ: Де-л'Эгль, командиръ капера называвшагося Марсельскій Фениксъ, гнался за голландскимъ купеческимъ кораблемъ близъ мыса Цейты, и выравнившись съ нимъ въ срединѣ узкаго пролива, между Тарифой и Тангеромъ, ударилъ по немъ цѣлымъ бортомъ, чѣмъ тотчасъ же и потопилъ его. Спустя нѣсколько дней, потонувшій корабль, съ грузомъ водки и масла, былъ выброшенъ на берегъ близъ Тангера, по крайней мѣрѣ въ четырехъ миляхъ къ западу отъ того мѣста, гдѣ затонулъ голландскій корабль, и куда онъ долженъ былъ приплыть противъ *центральнаго* теченія [1]). Этотъ фактъ, однакоже, еще не доказываетъ существованія нижняго теченія, потому что корабль, приблизившись къ берегу, неминуемо долженъ былъ подпасть подъ вліяніе бокового теченія, которое, устремляясь къ западу по два раза въ каждые сутки, могло отнести это судно назадъ къ Тангеру.

Итакъ, что же дѣлается съ этимъ избыткомъ соли?—Такой вопросъ весьма важенъ въ геологическомъ отношеніи. Рона, По, Нилъ и многія сотни меньшихъ рѣкъ и ручьевъ ежегодно вливаютъ въ Средиземное море громадныя количества углекислой извести, вмѣстѣ съ желѣзомъ, магнезіей, кремнеземомъ, глиноземомъ, сѣрой и другими минеральными веществами, находящимися въ состояніи химическаго раствора. Объяснить почему притокъ этихъ веществъ не измѣняетъ состава воды въ этомъ морѣ, никогда не считалось дѣломъ труднымъ; ибо извѣстно, что известковыя горныя породы образуются въ дельтѣ Роны, въ Адріатическомъ морѣ, на берегу Малой Азіи и въ другихъ мѣстностяхъ. Осажденіе признается средствомъ, помощью котораго избытокъ минеральнаго вещества распредѣляется въ морѣ, послѣ потребленія извѣстной части его на отдѣленія моллюсковъ, зоофитовъ и морскихъ животныхъ. Но для того чтобы поваренная соль могла подобнымъ же образомъ осадиться, все средиземное море,

[1]) Phil. Trans. 1724.

по законамъ химіи, должно сперва такъ же сильно насытиться солью, какъ насыщены ею Аральское море, Мертвое море или Чеширскіе соленые ключи.

Относительно небольшихъ массъ воды не подлежитъ сомнѣнію, что каждая частица жидкости должна быть вполнѣ насыщена хлористымъ натріемъ, прежде нежели можетъ образоваться хотъ одинъ кристаллъ соли; такъ по всей вѣроятности бываетъ во всѣхъ естественныхъ соляныхъ промыслахъ, каковы, напримѣръ, тѣ изъ нихъ, которые по описанію путешественниковъ встрѣчаются на западныхъ берегахъ Чернаго моря, гдѣ пространныя болота, какъ говорятъ, покрываются тонкими слоями соли послѣ быстраго испаренія морской воды. Мы упоминали уже о соленыхъ *прудахъ* (*étangs*) Роны, въ которыхъ соль иногда осаждается въ большомъ количествѣ. Относительно глубины Средиземнаго моря видно, что между Гибралтаромъ и Цейтой, капитанъ Смитъ вымѣрилъ страшную глубину въ 950 фатомовъ и нашелъ, что дно тамъ покрыто гравіемъ и обломками разбитыхъ раковинъ. Соссюръ нашелъ, что глубина моря при Ниццѣ, въ немногихъ ярдахъ отъ берега, равнялась двумъ тысячамъ футамъ; а г. Бѐраръ опускалъ лотъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ на глубину шести тысячъ футовъ и все-таки не могъ достать дна [1]).

По этому центральныя пучины этого моря вѣроятно имѣютъ глубину по крайней мѣрѣ равную высотѣ Альпъ; а такъ какъ оказывается, что при глубинѣ только семисотъ фатомовъ вода содержитъ количество соли въ четыре раза большее чѣмъ при поверхности, то мы можемъ предположить, что этотъ избытокъ соли можетъ быть гораздо значительнѣе на глубинѣ двухъ или трехъ милъ. Послѣ испаренія поверхностная вода насыщается небольшимъ избыткомъ соли, и такимъ образомъ ея удѣльный вѣсъ увеличивается, она тотчасъ же опускается ко дну, между тѣмъ какъ легчайшая вода подымается вверхъ, или течетъ въ сторону, постоянно пополняемая рѣками и теченіемъ изъ Атлантическаго Океана. Тяжелѣйшая жидкость, достигнувъ дна, не останавливается, если можетъ найдти доступъ къ болѣе низкимъ частямъ морскаго ложа, предварительно незанятымъ водою одинаковой съ нею плотности.

До которыхъ поръ можетъ простираться это скопленіе разсола, прежде чѣмъ нижніе слои воды выдѣлятъ изъ себя нѣсколько соли, и какую разницу въ такомъ химическомъ процессѣ можетъ причинить громадное давленіе сверху лежащаго океана, или отдѣленіе нагрѣтыхъ паровъ, горячіе ключи или подводныя вулканическія изверженія — все это такіе вопросы, на которые еще нельзя отвѣчать при настоящемъ состояніи науки.

---

[1]) Bull. de la Soc. Géol. de France,—Résumé, p. 72, 1832.

Говорятъ, что Гибралтарскій проливъ постепенно расширяется вслѣдствіе того, что берега его во многихъ мѣстахъ размываются, и теченіе устанавливающееся вдоль африканскаго берега производитъ значительные набѣги на разныя мѣста и въ особенности близъ Карѳагена. Близъ канопскаго устья Нила, при Абукирѣ, этотъ берегъ былъ сильно опустошенъ въ 1784 году, когда находящійся здѣсь маленькій островокъ почти исчезъ. Вслѣдствіе ряда подобныхъ опустошительныхъ дѣйствій, мѣста древнихъ городовъ—Никрополя, Тапозириса, Парвы и Канопа — превратились въ песчаную отмель [1]).

---

[1]) Clarke's Travels in Europe, Asia and Africa, vol. III. pp. 340, 363, 4the edition.

Digitized by Google

ГЛАВА XXI.

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЯ ДѢЙСТВІЯ МОРСКИХЪ ПРИЛИВОВЪ И ТЕЧЕНІЙ.

Какъ образуются лиманы. — Засореніе лимановъ не вознаграждаетъ убыли земли на окраинахъ океана. — Ложе Нѣмецкаго моря. — Составъ и протяженіе его песчаныхъ банокъ. — Пласты осажденные морскими теченіями въ Англійскомъ каналѣ. — На берегахъ Средиземнаго моря. — При устьяхъ рѣкъ Амазонской, Ориноко и Миссисипи. — Пространная площадь, на которой могутъ образоваться пласты отъ этой причины.

Изъ фактовъ, исчисленныхъ въ послѣдней главѣ видно, что на окраинахъ океана теченія и приливо-отливы, дѣйствуя за одно съ морскими волнами, составляютъ самыя могущественныя орудія разрушенія и перенесенія горныхъ породъ; и подобно тому, какъ многочисленные притоки слагаютъ свои аллювіальныя ноши въ русло одной какой-нибудь большой рѣки, такъ точно мы находимъ, что многія рѣки сдаютъ свои земляные осадки одному морскому теченію, чтобы оно отнесло ихъ на извѣстное разстояніе и отложило въ какомъ-нибудь глубокомъ пріемникѣ океана. Морское теченіе, принимая эту дань осадочнаго вещества отъ потоковъ осушающихъ землю, само въ свою очередь дѣйствуетъ на морской берегъ точно такъ, какъ дѣйствуетъ рѣка на утесы, ограничивающіе какую-нибудь долину. Впрочемъ убыль береговыхъ утесовъ отъ морскихъ теченій составляетъ въ цѣломъ весьма незначительную часть обнаженія, ежегодно производимаго водами, какъ я покажу въ этой главѣ (стр. 394).

Въ средиземныхъ моряхъ, гдѣ приливо-отливы незамѣтны, или въ тѣхъ мѣстахъ по берегамъ океана, гдѣ они слабы, почти невозможно предохранить гавань, лежащую при устьѣ какой-нибудь рѣки отъ засоренія; ибо песчанный или илистый баръ образуется въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ скорость мутной рѣки задерживается моремъ, или гдѣ рѣка и морское теченіе взаимно обезсиливаютъ другъ друга. Ибо морское теченіе, какъ мы видѣли, можетъ подобно рѣкѣ держать въ завѣшанномъ состояніи большое количество осадка, или дѣйствуя за одно съ волнами, можетъ причинить поступательное движеніе гравіеваго береговаго вала въ одномъ направленіи. Я упоминалъ уже о сооруженіи плотинъ и дамбъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на нашемъ южномъ берегу, чтобы задержать наплывъ гравія и песку (см. стр. 370). Непо-

средственное дѣйствіе этихъ временныхъ преградъ состоитъ въ большомъ скопленіи галекъ на одной сторонѣ барьера, послѣ чего береговой гранй все еще движется вокругъ конца плотины на гораздо большемъ разстояніи отъ земли. Эта система однако же часто сопровождается дурнымъ послѣдствіемъ, ибо въ бурное время волны внезапно перебрасываютъ въ гавань огромныя груды галекъ, которыя въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ накоплялись позади плотины, какъ это случилось во время сильнаго вѣтра (въ янв. 1830 года) при Дунрѣ.

Образованіе и поддержаніе въ открытомъ состояніи большихъ лимановъ зависитъ отъ *совокупнаго вліянія* прилинныхъ теченій и рѣкъ; ибо когда приливъ подымается, большая масса воды внезапно вступаетъ въ устье рѣки, гдѣ, будучи стѣснена узкими предѣлами при неизмѣнившемся количествѣ движенія, она стремится впередъ и, проходя чрезъ сжатое русло, подымается и бѣжитъ съ увеличенною скоростью, точно такъ какъ рѣка, достигнувъ мостовой арки едва на столько широкой, чтобы дать проходъ ея водамъ, быстро несется чрезъ эту арку. Съ поднятіемъ прилива масса прѣсной воды, текущая изъ возвышенной страны въ противоположномъ направленіи, останавливается въ своемъ теченіи на нѣсколько часовъ; такимъ образомъ накопляется большое озеро прѣсной и соленоватой воды, которая съ отливомъ стекаетъ, какъ бы за устраненіемъ искусственныхъ шлюзовъ или вешняковъ. Силою этой отхлынувшей воды аллювіальный осадокъ какъ рѣчной, такъ и морской, переносится на такое разстояніе отъ устья лимана, что только малая часть его можетъ возвратиться съ слѣдующимъ приливомъ.

Иногда случается, что во время сильной бури большой песчаный баръ внезапно мѣняетъ свое положеніе, такъ что препятствуетъ свободному входу прилива и выходу рѣчной воды. Такимъ образомъ около 1500 года песчаныя отмели при Байоннѣ были вдругъ переброшены поперёкъ устья Адура. Эта рѣка, отхлынувъ назадъ, скоро проложила себѣ русло къ сѣверу, вдоль песчаной равнины Капбретона, пока наконецъ не достигла моря при Буко, въ разстояніи *семи лигъ* отъ того мѣста, гдѣ впадала въ него прежде. Не ранѣе какъ въ 1579 году знаменитый архитекторъ Люи-де-Фуа предпринялъ, по желанію Генриха III, возстановленіе древняго русла, что наконецъ и выполнилъ съ величайшими затрудненіями. [1])

Въ лиманѣ Темзы, при Лондонѣ, и въ Жирондѣ прилинъ подымается только пять часовъ, а отливъ продолжается семь, да и во всѣхъ лиманахъ вода требуетъ бо́льшаго времени для отлива, чѣмъ для прилива; такъ что преобладающая сила всегда въ томъ направленіи, которое содѣйствуетъ къ поддержанію глубокаго и широкаго прохода. Но по причинамъ уже объясненнымъ во всѣхъ лиманахъ существуетъ естественная наклонность къ мѣстному засориванію, потому что водороты, застаивающіяся воды и такіе пункты, гдѣ встрѣчаются про-

[1]) Nouvelle Chronique de la Ville de Bayonne, pp. 113, 139; 1827.

тивоположныя теченія весьма многочисленны и постоянно измѣняютъ свое положеніе.

Многіе писатели заявляли, что прибыль земли на нашемъ восточномъ берегу, съ ранныхъ періодовъ исторіи, болѣе чѣмъ уравновѣшиваетъ убыль; но они не задавали себѣ труда вычислить количество этой убыли и часто забывали, что въ то время, какъ обнаруживаются новыя пріобрѣтенія, рѣдко сохраняются какія нибудь естественные памятники, которые свидѣтельствовали бы о первобытномъ существованіи земли унесенной моремъ. Они брали въ расчетъ такъ же и тѣ клочки земли искуственно отнятые у моря, которые часто имѣютъ большую важность въ сельско-хозяйственномъ отношеніи и могутъ уцѣлѣть, быть можетъ, въ теченіе нѣсколькихъ тысячь лѣтъ; но эти земли лежатъ только на нѣсколько футовъ выше средняго морскаго уровня, и поэтому готовы снова быть затоплеными малою долею силы, потребной для смытія довольно высокихъ утесовъ на нашихъ берегахъ. Но еслибъ даже и въ самомъ дѣлѣ площадь земли ежегодно оставляемая моремъ въ лиманахъ равнялась площади имъ наводняемой, то все-таки такое вознагражденіе было бы неодинаково *по роду*.

Приливное теченіе, идущее съ сѣверозапада и относимое къ восточному берегу Англіи, переноситъ, какъ мы видѣли разнородные матеріалы. При содѣйствіи морскихъ волнъ оно подмываетъ и уноситъ гранитныя, гнейсовыя, трапповыя горныя породы и песчанники Шетлэндскихъ острововъ, смываетъ гравій и суглинокъ съ береговыхъ утесовъ Голдернесса, Норфолька и Соффолька, которые имѣютъ отъ двадцати до трехсотъ футовъ въ высоту и убываютъ съ различною скоростью отъ одного фута до шести ярдовъ въ годъ. Оно уноситъ такъ же, при содѣйствіи Темзы и морскихъ приливовъ, пласты лондонской глины на берегу Эссекса и Шеппей. Въ то же время море размываетъ мѣлъ съ его кремнями, на протяженіи многихъ миль сряду, по берегамъ Кента и Соссекса; причиняетъ ежегодныя опустошенія въ прѣсноводныхъ слояхъ покрытыхъ толстымъ слоемъ гравія, состоящаго изъ мѣловыхъ кремней, въ Гампширѣ, и безпрестанно подмываетъ основанія портландскаго известняка. Кромѣ того, во время дождливыхъ мѣсяцевъ оно получаетъ большія массы галекъ, песку и ила, сносимыхъ многочисленными рѣками къ морю съ Грампіанскихъ, Чивіотскихъ и другихъ горныхъ цѣпей. Куда же уносятся всѣ эти вещества? Воды океана не удерживаютъ ихъ въ взвѣшанномъ состояніи, эти вещества не смѣшиваются съ ними и не переходятъ въ состояніе химическаго раствора — они осаждаются *гдѣ-нибудь*, но уже конечно не въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ нашими берегами; ибо въ такомъ случаѣ море скоро должно было бы прекратить свои набѣги, и большія пространства низкой земли, подобной Ромнейскому Болоту, почти со всѣхъ сторонъ окружили бы нашъ сортовъ.

Если теперь въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, гдѣ не далѣе какъ за нѣсколько сотъ лѣтъ тому назадъ процвѣтали такіе города какъ Данцигъ, глубина воды превосходитъ тридцать футовъ, то ясно, что морское теченіе не только далеко относитъ матеріалы съ размытыхъ утесовъ, но можетъ такъ же прорыть морское ложе до нѣкоторой незначительной глубины.

Количество твердыхъ веществъ удерживаемое въ взвѣшанномъ состояніи приливнымъ теченіемъ на нашихъ берегахъ такъ велико, что въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ водами его искуственно орошаютъ земли лежащія ниже морскаго уровня; и чрезъ неодноократное повтореніе такихъ орошеній, извѣстныхъ у насъ подъ названіемъ «warpings», въ теченіе двухъ или трехъ лѣтъ, въ лиманѣ Гумбера значительныя пространства земли поднялись на высоту почти шести футовъ. Если морское теченіе, обремененное такими матеріалами, встрѣчается съ глубокими впадинами въ морѣ океана, то оно нерѣдко должно осаждать въ нихъ эти вещества; точно такъ какъ рѣка, встрѣчая на своемъ пути озеро, постепенно наполняетъ его осадкомъ.

Я уже говорилъ (на стр. 391), что дѣйствіе морскихъ волнъ и теченій на прибрежные утесы, или та сила, которую они проявляютъ при перенесеніи твердой матеріи съ мѣстностей, лежащихъ выше морскаго уровня въ такимъ, которыя лежатъ ниже его, ничтожна по сравненію съ силой, которую обнаруживаютъ рѣки при выполненіи той же самой работы. Въ примѣръ мы можемъ взять берегъ Гольдернесса описанный въ послѣдней главѣ. Онъ состоитъ, какъ мы видѣли, изъ легко разрушающихся матеріаловъ, имѣетъ тридцать шесть миль въ длину, а вышину его можно принять среднимъ числомъ въ сорокъ футовъ. Такъ какъ онъ въ теченіе долгаго періода времени убывалъ со скоростью двухъ съ четвертью ярдовъ ежегодно, то по расчисленію окажется, что количество твердаго вещества, ежегодно сбрасываемое въ море и уносимое теченіемъ, простирается до 51,321,600 кубическихъ футовъ. Но выше было показано, что Гангесъ и Браматутра, соединившись между собою, сносятъ къ Бенгальскому заливу 40,000,000,000 кубическихъ футовъ твердой матеріи, такъ что ихъ переносящая сила по крайней мѣрѣ въ 780 разъ превосходитъ такую же силу моря на вышеупомянутомъ берегу; и для достиженія такогоже результата, какого достигаютъ эти двѣ индійскія рѣки, линія убывающаго берега, подобнаго Гольдернесскому, должна имѣть въ длину почти 28,000 миль, или, другими словами, должна быть длиннѣе всей окружности земнаго шара, болѣе чѣмъ на 3000 миль. Причина такой громадной разницы въ результатахъ становится понятною, когда мы вспомнимъ, что дѣйствія океана ограничиваются одною линіею береговыхъ утесовъ, окружающихъ обширную площадь, между тѣмъ какъ большія рѣки съ своими притоками и впадающія въ нихъ горные ручьи одновременно дѣйствуютъ на берегъ почти неопредѣленной длины.

Тѣмъ не менѣе мы отнюдь не въ правѣ заключить, что обнажающая сила великаго океана составляетъ малодѣйствительную геологическую причину, уступающую таковой же силѣ рѣкъ. Ея главное вліяніе обнаруживается на умѣренныхъ глубинахъ подъ поверхностью, на всѣхъ тѣхъ площадяхъ, которыя медленно подымаются, или какъ бы пытаются подняться надъ моремъ. Изъ данныхъ до сихъ поръ добытыхъ относительно подземныхъ движеній мы едвали можемъ предположить, что средняя скорость поднятія превышаетъ два или три фута въ столѣтіе. Поднятіе земли съ такой скоростью совершается теперь въ Скандинавіи и вѣроятно во многихъ подводныхъ площадяхъ, по своей обширности не уступающихъ тѣмъ, которыя понижаются, какъ мы это знаемъ изъ доказательствъ доставляемыхъ кольцеобразными лагуновыми островами или коралловыми атоллами. (См. главу 50). Вообразимъ, что такимъ образомъ медленно подымаются пласты столь же легко разрушающіеся какъ вильденскіе, или какъ пласты, верхней и нижней мѣловой формаціи, или какъ третичные осадки Великобританскихъ острововъ — какъ быстро всѣ они были бы смыты волнами и теченіями въ открытое море! Какъ быстро и безслѣдно исчезалъ бы каждый пластъ послѣдовательно выступавшій наружу и подвергавшійся дѣйствію бурупа! При этомъ могли бы произойти обширныя отмели; но трудно вообразить, какимъ образомъ цѣлый континентъ могъ бы когда нибудь образоваться при такихъ обстоятельствахъ. Дѣйствительно, если бы не твердость и крѣпость кристаллическихъ и вулканическихъ горныхъ породъ, которыя часто могутъ сопротивляться дѣйствію волнъ, то немногія земли выступили бы изъ нѣдръ открытаго моря.

Предполагаемое обмелѣніе Нѣмецкаго Моря. — Нѣмецкое море имѣетъ наибольшую глубину на норвежской сторонѣ, гдѣ промѣры даютъ 190 фатомовъ; но среднюю глубину всего бассейна можно считать не болѣе какъ въ тридцать одинъ фатомъ [1]). Ложе этого моря пересѣкается многими огромными банками, изъ коихъ самая большая извѣстна подъ названіемъ Доггеръ-Банки и тянется болѣе чѣмъ на 354 мили отъ сѣвера къ югу. Поверхность всѣхъ этихъ мелей равняется почти одной трети всей площади Англіи и Шотландіи. Средняя высота ихъ, по измѣреніямъ г. Стивенсона, равняется почти семидесяти восьми футамъ; верхняя часть ихъ состоитъ изъ мелкаго и крупнаго кремнистаго песку, смѣшаннаго съ измелченными кораллами и раковинами [2]). Полагали, что эти обширные подводные холмы состоятъ въ массѣ изъ рыхлыхъ матеріаловъ, происшедшихъ отъ размытія англійскаго, датскаго и другихъ береговъ; но изслѣдованіе Сѣвернаго моря, произведенное капитаномъ Гьюэттомъ даетъ поводъ подозрѣвать, что такое мнѣніе ошибочно. Если бы такіе пространные пес-

---

[1]) Stevenson on bed of German, Ocean, Ed. Phil Journ. . V. p. 47. 1820.
[2]) Stevenson, ibid. p. 47. 1820.

чанные и илистые холмы накоплялись подъ вліяніемъ морскихъ теченій, то тѣ же самыя причины должны были бы привести почти къ одному уровню все дно Нѣмецкаго моря; но вмѣсто этого оказывается, что нѣсколько длинныхъ узкихъ овраговъ пересѣкаетъ эти отмели. Одинъ изъ нихъ съ весьма обрывистыми сторонами имѣетъ глубину, измѣняющуюся отъ семнадцати до сорока четырехъ фатомовъ; а въ одномъ мѣстѣ, извѣстномъ подъ именемъ «Inner Silver Pits», онъ углубляется до пятидесяти пяти фатомовъ. Оказывается, что самыя мелководныя части Доггеръ-Банки лежатъ на сорока двухъ футахъ подъ водою, за исключеніемъ одного мѣста, гдѣ затонувшій корабль образовалъ мель. Такая равномѣрность въ minimum глубины, кажется, даетъ поводъ заключить, что морскія теченія, скорость которыхъ измѣняется отъ мили до двухъ съ половиною миль въ часъ, могутъ воспрепятствовать накопленію наноснаго вещества въ неглубокихъ мѣстахъ.

Слои осажденные морскими теченіями.— Удивительно, что въ нѣкоторыхъ частяхъ моря, смежнаго съ англійскимъ берегомъ, гдѣ, какъ мы знаемъ, морскія теченія не только стремятся вдоль каменистыхъ массъ, сваливающихся, время отъ времени, съ высокихъ береговыхъ утесовъ, но такъ же иногда промываютъ каналы въ правильныхъ слояхъ, существуютъ во множествѣ хрупкія раковины и нѣжнѣйшіе зоофиты, которые живутъ здѣсь не претерпѣвая никакого вреда отъ такихъ сильныхъ движеній. Океанъ въ этомъ отношеніи соотвѣтствуетъ сушѣ: — какъ на континентахъ рѣки подмываютъ свои берега, вырываютъ съ корнями деревья и увлекаютъ съ собою песокъ и гравій, въ то время какъ воды ихъ населены моллюсками и рыбами, и аллювіальныя равнины украшены роскошной растительностью и лѣсами, такъ точно и море пересѣкается быстрыми морскими теченіями, и ложе его то здѣсь, то тамъ претерпѣваетъ сильное мѣстное разстройство, безъ всякаго нарушенія общаго порядка и спокойствія. Промѣрами производимыми во всѣхъ частяхъ свѣта дознано, что тамъ, гдѣ въ морѣ образуются новые осадки, крупный песокъ и мелкія гальки обыкновенно встрѣчаются близъ берега; съ удаленіемъ же отъ суши и въ болѣе глубокой водѣ по морскому дну разсѣяны мельчайшій песокъ и разбитыя раковины. Еще далѣе встрѣчаются одинъ только тончайшій илъ и тина. Г. Аустенъ замѣчаетъ, что это правило подтверждается въ каждой обслѣдованной имъ части Англійскаго Канала. Онъ сообщаетъ намъ такъ же, что тамъ гдѣ приливное теченіе быстро стремится въ такъ называемые «races», гдѣ поверхностное волненіе замѣчается въ самую тихую погоду надъ глубокими банками, тамъ измѣненіе въ цвѣтѣ воды происходитъ не отъ силы, съ которою это теченіе возмущаетъ дно на глубинѣ 40 или 80 фатомовъ, какъ нѣкоторые предполагали. Въ этихъ случаяхъ столбъ воды иногда въ 500 футовъ высотою поступательно движется съ приливомъ, оставаясь свѣтлымъ и прозрачнымъ сверху, между тѣмъ какъ нижняя

часть его содержитъ тонкій осадокъ въ взѣшанномъ состояніи (фактъ дознанный промѣрами), и вдругъ сталкивается съ банкой, при чемъ высота его уменьшается до 300 футовъ. Такимъ образомъ онъ вскручивается вверхъ и всплываетъ на поверхность; а отъ этого подымаются нижніе слои воды насыщенные тончайшими частичами ила, которыя при переходѣ своемъ отъ берега постепенно опали до глубины 300 футовъ или болѣе [1]).

Отличительную черту въ формаціяхъ производимыхъ морскими теченіями составляетъ обширное протяженіе, на которомъ эти теченія могутъ служить средствами къ распространенію однородныхъ смѣсей; ибо эти послѣднія часто соразмѣряются съ обширной береговой линіей. По сравненію съ ихъ осадками дельты рѣкъ должны казаться ничтожными. Въ Средиземномъ морѣ тоже самое теченіе, которое быстро разрушаетъ многія части африканскаго берега, между Гибралтарскимъ проливомъ и Ниломъ, задерживаетъ точно такъ же и ростъ нильской дельты и относитъ осадокъ этой великой рѣки къ востоку. Этой причинѣ могутъ быть приписаны быстрыя прирощенія земли на сирійскихъ берегахъ тамъ, гдѣ нѣтъ рѣкъ впадающихъ въ море.

Къ числу величайшихъ осадковъ образующихся въ настоящее время, распредѣленіе которыхъ преимущественно опредѣляется морскими теченіями, мы можемъ отнести осадки отлагающіеся между устьями Амазонской рѣки и южнымъ берегомъ Сѣверной Америки. Капитанъ Сабинъ нашелъ, что вышеупомянутое экваторіальное теченіе стремится со скоростью четырехъ миль въ часъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ оно пересѣкаетъ Амазонскую рѣку, которая, все еще удерживая часть своей первоначальной скорости, не вполнѣ смѣшиваетъ свои воды съ водами океана на разстояніи 300 миль отъ своего устья [2]). Такимъ образомъ осадокъ Амазонской рѣки постоянно уносится къ сѣверозападу вплоть до устьевъ Ориноко, и вдоль Гвинейскаго берега образуется пространная болотистая полоса земли, съ длиннымъ рядомъ илистыхъ отмелей окаймляющихъ эти болота и превращающихся въ сушу [3]). Осадокъ Ориноко частью задерживается и опадаетъ близъ его устья, быстро расширяя берега Тринидада, частью же уносится въ Караибское море гвинейскимъ теченіемъ. По мнѣнію Гумбольдта значительное количество этого осадка снова выносится изъ Караибскаго моря въ Мексиканскій заливъ.

Не слѣдуетъ упускать изъ виду, что морскія теченія, даже на тѣхъ берегахъ, гдѣ не существуетъ большихъ рѣкъ, могутъ служить орудіями къ разсѣянію не только песку и галекъ, но и тончайшаго ила, во всѣхъ направленіяхъ по дну океана. На протяженіи *нѣсколькихъ тысячъ миль* вдоль западнаго берега Южной Америки объем-

---

[1]) Robt. A. C. Austen, Quart. Journ. Geol. Soc. vol. VI. p. 76.

[2]) Experiments to determine the Figure of the Earth, p. 445.

[3]) Lochead on Nat. Hist. of Guiana, Edin. Trans. vol IV.

лющихъ пространныя части Перу и Хили, совершается безпрерывное перекатываніе гравія вдоль берега, часть котораго, какъ показалъ г. Дарвинъ, безпрестанно превращается въ тончайшій илъ дѣйствіемъ волнъ и уносится въ глубь Тихаго Океана морскими приливо-отливами и теченіями. Впрочемъ тотъ же авторъ замѣтилъ, что не смотря на большую силу волнъ на этомъ берегу, всѣ горныя породы, лежащія на глубинѣ 60 футовъ подъ водою, покрыты морскими водорослями; а это показываетъ, что морское ложе не обнажается на такой глубинѣ, и что дѣйствіе вѣтровъ сравнительно ограничивается только поверхностью.

Относительно распредѣленія осадка морскими теченіями слѣдуетъ замѣтить, что скорость осажденія тончайшаго ила в осимаго каждой большею рѣкой въ океанъ или того, который образуется отъ взбѣганія морскихъ волнъ на берегъ, должна быть необыкновенно мала; ибо чѣмъ мельче отдѣльныя частички ила, тѣмъ медленнѣе онѣ опадаютъ на дно, и тѣмъ скорѣе пріобрѣтутъ такъ называемую свою конечную скорость. Дознано, что твердое тѣло, спускаясь чрезъ сопротивляющуюся среду, падаетъ отъ постоянно дѣйствующей на него силы тяготѣнія; но движеніе его встрѣчаетъ тѣмъ большее сопротивленіе, чѣмъ болѣе увеличивается его скорость, пока это сопротивленіе не возрастетъ на столько, чтобы противодѣйствовать дальнѣйшему увеличенію скорости. Такъ, напримѣръ, свинцовый шаръ имѣющій дюймъ въ діаметрѣ, падая въ воздухѣ такой плотности, какая замѣчается при земной поверхности, никогда не пріобрѣтетъ скорости бо̀льшей 260 футовъ въ секунду; а въ водѣ его наибольшая скорость будетъ равняться 8 футамъ 6 дюймамъ въ секунду. Если діаметръ такого шара будетъ равенъ $^1/_{100}$ доли дюйма, то его конечная скорость въ воздухѣ будетъ равняться 26 футамъ, а въ водѣ 0,86 фута въ секунду.

Каждому химику извѣстно, что мелкія частицы чрезвычайно медленно осаждаются въ водѣ, вслѣдствіе того что протяженіе ихъ поверхности весьма велико по отношенію къ ихъ вѣсу, а сопротивленіе жидкости зависитъ отъ величины поверхности. Осадокъ сѣрнокислаго барита, напримѣръ, требуетъ иногда болѣе пяти или шести часовъ для того, чтобы осѣсть на одинъ дюймъ [1]); между тѣмъ какъ щавелевокислая и фосфориокислая известь требуютъ почти часа, чтобы осѣсть первая на полтора, а вторая на два дюйма [2]) — до такой степени мелки частицы, изъ которыхъ состоятъ эти вещества.

Когда мы вспомнимъ что глубина океана часто превосходитъ три мили, и что морскія теченіи стремятся въ различныхъ частяхъ его со скоростью четырехъ миль въ часъ, и если примемъ во вниманіе, что тончайшій илъ уносимый изъ устьевъ рѣкъ и съ морскихъ береговъ, гдѣ дѣйствуетъ сильный бурунъ, равно какъ и неуловимый

[1]) На авторитетѣ г. Фарадея.
[2]) На авторитетѣ г. Филлипса.